

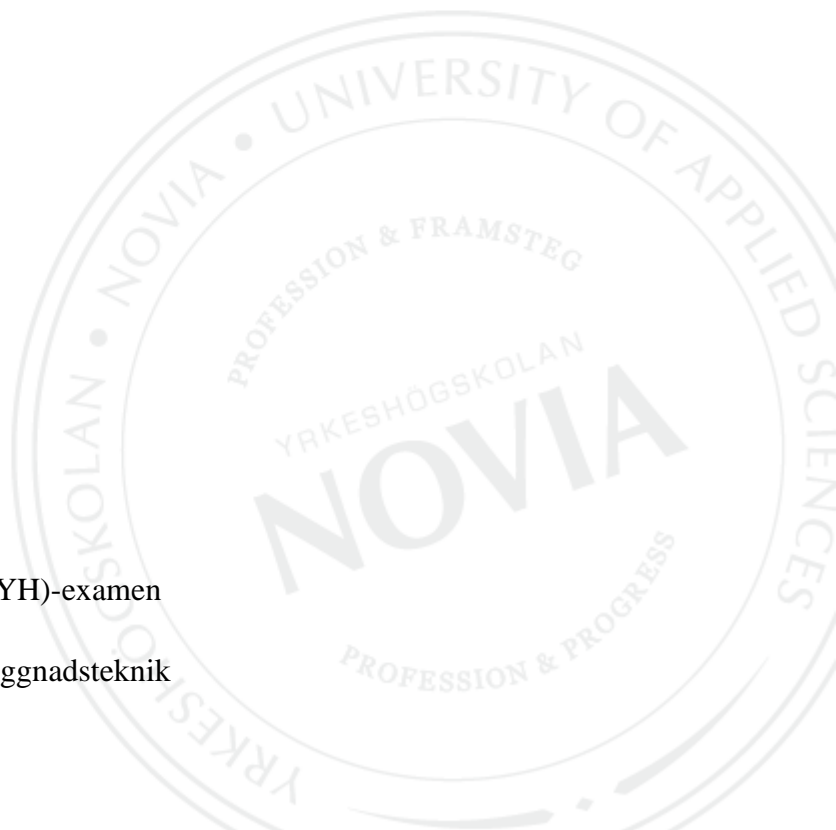
Fagerbo – Projektering av radhus i Larsmo

Fredrik Rosenberg

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik

Vasa 2016



EXAMENSARBETE

Författare: Fredrik Rosenberg

Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Vasa

Inriktningsalternativ: Produktionsteknik

Handledare: Leif Östman

Titel: Fagerbo – *Projektering av radhus i Larsmo*

Datum 8.4.2016

Sidantal: 24

Bilagor: 7

Abstrakt

Detta examensarbete har gjorts åt beställaren Fastighets Ab Larsmo bostäder och behandlar projekteringen av ett par radhus till området Holm som är beläget i centrala Larsmo. Bostäderna har planerats med tanken att de skall få en modern och attraktiv planlösning som är tilltalande för hyresgästerna oberoende av ålder. Dessa bostäder skall vara ett alternativ även för äldre hyresgäster och bostäderna har anpassats så att man kan bo och leva trots att man har smärre rörelsesvårigheter.

Orsaken till beställningen av arbetet är det växande behovet av hyreslägenheter i centrala Larsmo. Metoderna som använts för att förverkliga arbetet har främst varit litteraturstudier samt samtal med sakkunniga. Resultatet är huvudritningar för två radhusbyggnader som tillsammans innefattar nio lägenheter och tillhörande biltak. Det har även uppgjorts ritningar på byggnadstekniska lösningar, en kostnads kalkyl, ett energicertifikat, en byggsättsbeskrivning, en rumsbeskrivning samt en dörr- och fönsterförtäckning för projektet.

Lärdomsprovet har gett mig vidgade kunskaper inom ritprogrammet Auto-Cad och en inblick i de lagar och föreskrifter som gäller vid planering samt produktion av bostadsbyggnader.

Språk: svenska

Nyckelord: projektering, radhus, senioranpassning

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Fredrik Rosenberg

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennustekniikka, Vaasa

Suuntautumisvaihtoehto: Rakennustuotanto

Ohjaaja: Leif Östman

Nimike: *Fagerbo – Rivitalon suunnittelu Luodossa*

Päivämäärä: 22.4.2016

Sivumäärä: 24

Liitteet: 7

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö on tehty Fastighets Ab Larsmo bostäderille ja käsittää parin rivitalon suunnittelua Holmin alueella, keskellä Luotoa. Asunnot on suunniteltu sillä tavalla, että niillä on moderni ja houkutteleva ulkoasu, joka miellyttää vuokraajaa iästä riippumatta. Nämä asunnot tarjotaan nuorille ja vanhemmille ihmisille ja ne on suunniteltu niin, että niissä on helppo asua ja elää vaikka olisi lievempi liikkumisvaikeus.

Opinnäytetyön tausta on vuokra-asuntojen kasvava tarve Luodon keskustassa. Käytettyjä menetelmiä ovat kirjallisia tutkimuksia ja keskusteluja asiantuntijoiden kanssa. Opinnäytetyön tulos on kahden rivitalon pääpiirustukset ja niihin kuuluva autokatto. On myös laadittu rakenneteknisiä ratkaisuja, kustannuslaskenta sekä energiatodistus, rakennustapaselostus ja huoneselitys projektille.

Opinnäytetyö on antanut minulle paremmat tiedot piirustusohjelmasta Auto-Cad ja käsitys niistä laista ja säädöksistä, jotka ovat olennaisia kun suunnitellaan ja rakennetaan uusia asumisrakennuksia.

Kieli: ruotsi

Avainsanat: suunnittelu, rivitalo, senioreille sovellettu

BACHELOR'S THESIS

Author: Fredrik Rosenberg

Degree Programme: Building Engineering, Vaasa

Specialization: Building Production

Supervisor: Leif Östman

Title: *Fagerbo – Planning of Terraced Houses in Larsmo*

Date: 17.4.2016

Number of pages: 24

Appendices: 7

Summary

This thesis has been done for the client Fastighets Ab Larsmo bostäder and deals with the design of two terraced houses in the Holm area which is located in the centre of Larsmo. The houses have been designed with a modern and attractive layout appealing to tenants regardless of age. These apartments provide an option even for elderly tenants since they have been adapted to and designed for living despite minor difficulties in mobility.

The reason for the order of the work is the growing demand for rental apartments in central Larsmo. The methods used for the realization of the work have primarily been literature studies and discussions with experts. The result is the main drawings for two terraced houses that together comprise nine apartments with an adjacent car port building. The thesis also includes drawings of technical solutions, a cost calculation, an energy certificate, a short specification of the construction method, a room description and a door- and window list for the project.

The thesis has given me extensive knowledge of the drawing software Auto-CAD and an insight into the laws and regulations of the planning and production of apartment buildings.

Language: swedish

Key words: design, terraced houses, adaption of apartments for elderly people

Innehåll

1	Inledning.....	1
2	Beställning och behovsutredning	1
3	Metodval.....	2
4	Senioranpassning.....	2
5	Skissprocess och arkitektonisk läsning	4
5.1	Tomten	4
5.2	Skissplanering	5
5.3	Tomtplanering.....	7
5.4	Fasader	8
5.5	Biltak.....	9
6	Byggnadstekniska lösningar.....	10
6.1	Brandföreskrifter.....	10
6.2	Ljudisolering	11
6.3	Fuktsäkring	12
6.4	Grundundersökning	12
6.5	Grund- och golvkonstruktion	13
6.6	Yttervägg	13
6.7	Mellanväggar	14
6.8	Takkonstruktioner	15
7	Finansiering och kostnadskalkyl	15
7.1	Genomförande form.....	15
7.2	Finansiering	16
7.3	Kostnadskalkyl.....	17
7.4	Kalkylen.....	17
8	Energieffektivitet.....	19
9	Resultat.....	21
10	Slutdiskussion.....	22
	Källförteckning	23

Figurförteckning

Figur 1	Tomt (bild från grundundersökningsrapport, bilaga 2)
Figur 2	Ursprunglig skiss, Fastighets Ab Larsmo bostäders styrelse
Figur 3	Planritning Hus-A
Figur 4	Planritning Hus-B
Figur 5	Situationsplan
Figur 6	Biltakets fasad mot norr
Figur 7	Fasader, Hus-A
Figur 8	Biltak samt tekniskt utrymme
Figur 9	Kostnads kalkyl
Figur 10	Energicertifikat

Bilageförtäckning

Bilaga 1	Ritningar
Bilaga 2	Grundundersökningsrapport, KS Geokonsult Ab
Bilaga 3	Kostnads kalkyl
Bilaga 4	Energicertifikat
Bilaga 5	Byggsättsbeskrivning
Bilaga 6	Rumsbeskrivning
Bilaga 7	Dörr- och fönster-förtäckning

1 Inledning

Detta är ett lärdomsprov gjort vid Yrkeshögskolan Novia inom utbildningsprogrammet byggnadsteknik med inriktning på produktionsteknik. Lärdomsprovet omfattar 15 studiepoäng och behandlar projekteringen av ett par radhus med tillhörande biltak i centrala Larsmo. Beställaren av radhusen är fastighetsbolaget Larsmo Bostäder som är ett kommunalt fastighetsbolag. Beställningen grundar sig på det kraftigt växande behovet av hyreslägenheter i Holm, beläget i centrala Larsmo. Arbetet kommer till största delen att vara uppbyggt av litteraturstudier och arkitektplanering. Målet för arbetet är huvudritningar för radhusprojektet i fråga.

Inledningsvis kommer behovet samt beställningen av radhusprojektet att behandlas och därpå följer skiss samt en beskrivning av planeringsskedet för projektet. I kapitel två beskrivs skiss- samt planeringsskedet, här presenteras de ursprungliga skisserna samt de uppgjorda ritningarna för projektet. Efter detta kapitel följer de byggnadstekniska lösningarna, här tas brand, ljud och isoleringskrav upp. Det görs en kort utredning om fuktsäkring för byggprocessen och de olika konstruktionsmässiga lösningarna presenteras. Avslutningsvis tas genomförandeformen, finansieringen samt energieffektiviteten för projektet upp. Resultatet av arbetet är huvudritningar till två radhus som består av totalt nio bostäder, vilka har planerats och anpassats så att de skall vara lämpade för både yngre och äldre personer. Byggstarten för projektet är planerad till slutet av år 2016. Som handledare har fungerat, Jarl Rosenberg vid fastighetsbolaget och Leif Östman vid Yrkeshögskolan Novia.

2 Beställning och behovsutredning

Beställaren, Fastighets Ab Larsmo bostäder, har i dagsläget totalt 113 bostäder runt om i kommunen. Beställningen gällde huvudritningar för två radhus vilket innefattar situationsplan, planritning, fasadritningar, skärningsritningar samt en del detaljritningar. Till projektet hör inte att utföra varken konstruktions- eller VVS-planeringen utan beställningen gällde endast arkitektplaneringen. Tanken är att dessa bostäder skall bli

hyresbostäder med två till tre rum. Bostäderna skall vara lämpade för både yngre och äldre hyresgäster. Man har från husbolagets sida önskat att bostäderna skall anpassas så att de kan vara ett alternativ för äldre människor som inte längre klarar av att röja snö, klippa gräs eller helt enkelt vill flytta till en bostad som kräver mindre underhåll. Bostäderna skall alltså planeras och anpassas så att även människor med lätta rörelsesvårigheter skall kunna leva och bo i bostäderna utan svårigheter. Det som dock bör påpekas är att bostäderna skall vara hyresbostäder. Trots att de anpassas för äldre personer bör de alltså ha en sådan planlösning samt yttre områden, som är attraktiva alternativ även för yngre hyresgäster och mindre barnfamiljer. Det är tänkt att byggprojektet skall inledas i slutet av år 2016 och att radhusbostäderna är inflyttningsklara till slutet av år 2017.

3 Metodval

Metoderna som har användas för förverkligandet av detta arbete är främst arkitektplanering med skissering och renritning samt litteraturstudier och informationsinsamlingar genom diskussioner med sakkunniga. Litteraturstudierna till projektet har främst utgjorts av studier gällande bestämmelser och föreskrifter, men även i form av handböcker.

Till kostnadskalkylen har handböcker utgivna av Rakennustieto varit den främsta källan. Ritningarna för projektet har gjorts i AutoCad och kalkylbotten för kostnadskalkylen har blivit uppgjorda i Excel. För konstruktionslösningarna har också programmet DofLämpö använts för att bestämma U-värdet för konstruktionen. Energicertifikatet som togs fram för radhusen är gjorda via laskentapalvelu.fi som är ett beräkningsprogram för energicertifikat framtaget av D.O.F tech Ab och Saint-Gobain Rakennustuotteet Ab.

4 Senioranpassning

Senioranpassning av bostäder är något som i dagsläget är väldigt aktuellt och som i framtiden kommer att bli allt viktigare. Detta beror på den åldersstruktur som vi nu har i Finland. Redan idag är det många äldre personer som behöver anpassa sina hem eller flytta till färdigt anpassade bostäder för att på ett enklare vis kunna ta sig fram och utföra vanliga

vardagssysslor i sina hem. Till skillnad från äldreboenden har en seniorbostad ingen service på plats utan fokuserar mera på att anpassa bostadens funktionalitet (Boverket 2016).

När det då gäller denna senioranpassning finns det inte heller några skrivna regler över vad som gör en bostad till just en seniorbostad. Istället handlar det snarare om att med hjälp av enkla detaljer förenkla de vardagliga aktiviteter som kan bli svåra eller problematiska för äldre personer (Boverket 2016). Tomten för projektet är också belägen väldigt nära kommunens ålderdomshem. Tanken är att planera in en gångbana som går mellan radhusområdet och boendet så att personer som behöver assistans med något enkelt skall kunna ta sig till ålderdomshemmet där det finns service.

Eva Eriksson har i en artikel på Fastighetstidningen.se blivit intervjuad gällande just äldreanpassning. Hon jobbar med att utveckla äldre- samt omsorgsboenden och har i intervjun gett tips på vad som kan vara värt att tänka på när man planerar eller äldreanpassar en bostad. I intervjun påpekar Eriksson att man inte utvecklar bostäder som är anpassade och praktiska för äldre personer enbart genom att man följer Boverkets byggregler. Dessa byggregler är Sveriges motsvarighet till Finlands Byggbestämmelsesamlingen.

Genom enkla förändringar kan man förbättra bostäderna och förbättra möjligheten för äldre människor att kunna bo självständigt under en längre tid. Det handlar ganska långt om att planera bostäderna så att man på ett enkelt vis kan ta sig fram trots rörelsesvårigheter. Genom att använda låga trösklar eller om möjligt inga trösklar alls underlättar man avsevärt användningen av ett rörelsehjälpmedel som exempelvis rullator eller rullstol. Andra detaljer som hon i intervjun påpekade var att använda kontrasterande färger, ha bra belysning och placera saker på en lättåtkomlig höjd. Orsaken till att det är bra att använda kontrasterande färger är att många äldre personer har nedsatt syn. Genom att använda kontrasterande färger kan man underlätta orienteringen i bostaden. Annat som hon specifikt nämner var användningen av en höj- och sänkbar hatthylla, installering av handikappanpassade eluttag samt lådor i stället för skåp i köket. Många av dessa detaljer är sådana detaljer som också en småbarnsfamilj kan uppskatta. (Fastighetstidningen, 2015)

En stor del av ovannämnda åtgärder framkommer också i Lehtolas bok (2002) som behandlar med vilka medel man kan göra den äldre människans bostadsomgivning säkrare. Utöver vad Eriksson nämner påpekar Lehtola också hur viktigt det är att ha torra och sträva golv. Orsaken till detta är förstås att undvika att man halkar. Hon tar också upp de yttre

områdena och påpekar vikten av att ha god belysning, att minimera halkrisken och hur betydelsefullt det är för de äldre personerna som bor i huset att ha möjligheter att sätta sig ner och vila, då de rör sig utomhus. (Lehtola 2002)

I en rapport som är skriven av Hämäläinen et al. (2013) och publicerad av Teknologian tutkimuskeskus, beskrivs den framtida äldre människans boende. Här har man genom en undersökning tagit fram hur den blivande äldre personens drömbostad ser ut. Undersökningen visade att drömbostaden för äldre har bra yttre områden, goda trafikförbindelser och är belägen i en bekant omgivning. Dessutom önskar man bo nära sina barn, ha nära till service och ha bostäder som är hinderfria och lättillgängliga. Testgruppen som deltog i undersökningen uppfattade också att det är väldigt viktigt att man i äldre år fortsätter sköta om vardagssysslorna i hemmet så länge som möjligt. Detta konstaterade ha en väldigt bra inverkan på den äldre personens självkänsla. Gällande namn på ens boendeformen uppfattades seniorboende som det mest passade och var även vad de flesta tyckte bäst om.

5 Skissprocess och arkitektonisk läsning

I detta kapitel kommer den arkitektoniska utformningen för projektet att behandlas. Tomten samt den ursprungliga skissen på situationsplan kommer att gås igenom och radhusens slutgiltiga planlösningar presenteras. Även biltakets planlösning gås igenom och fasadmaterialet samt färger förevisas.

5.1 Tomten

Tomten för projektet (figur 1) är belägen i centrala Larsmo. Den är cirka 4100 m² stor och har exploateringsstalet $e=0,25$. Exploateringsstalet anger förhållandet mellan den tillåtna våningsytan och tomtens yta. På denna tomt innebär detta 25 % av 4100 m², vilket ger 1025 m² våningsyta. Vid den tänkta tomten för projektet finns för tillfället ett par byggnader som tidigare har använts av kommunens tekniska avdelning. Kommunen byggde dock nya utrymmen för den tekniska avdelningen för ett par år sedan och sen dess har de gamla utrymmena stått tomma. Dessa utrymmen är i dåligt skick och planen är de

skall rivas i samband med att radhusprojektet påbörjas. Bilden nedan är tagen i samband med grundundersökningen som utfördes den 20.1.2016. (Larsmo Kommun, 2016)



Figur 1. Tomt (bild från grundundersökningen. bilaga 2)

5.2 Skissplanering

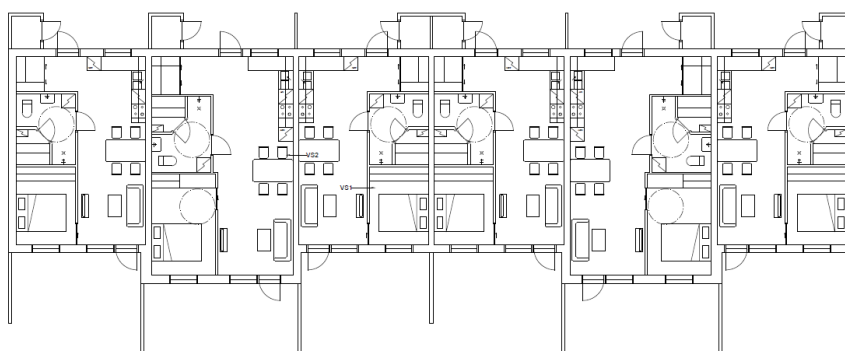
När arbetet inleddes fick jag skisser från fastighetsbolagets styrelse över hur de hade tänkt att radhusen skulle vara utformade och hur stora bostäderna skulle vara (figur 2). Det slutliga resultatet avviker från den ursprungliga skissen och flera olika modeller skapades innan den slutgiltiga utformningen valdes. Genom en diskussion med styrelsen blev det klart att man önskade bostäder på två till tre rum, som skulle innefatta kök, allrum, tvättrum, bastu och ett eller två sovrum. Dessutom önskade man att bostäderna skulle ha ett litet eget avskärmat grönområde på varje bostads sydsida.



Figur 2. Ursprunglig skiss på situationsplanen

Bostäderna har planerats så att de skall vara attraktiva samt lämpade för alla åldersgrupper. De föreskrifter som nämns i Finlands byggbestämmelsesamling, F1 som behandlar hinderfri byggnad, har också beaktats vid planeringen av bostäderna.

Efter att ha diskuterat olika idéer med fastighetsbolaget kom vi fram till en planritning (bilaga 1), som uppfattades som en bra planlösning och som skulle fylla de önskemål som fanns från fastighetsbolagets sida gällande bostäderna. Resultatet för projektet blev två huskroppar samt ett fristående biltak. Den ena huskroppen består av sex stycken tvårummare. Av dessa har fyra lägenheter en storlek på 44 kvadratmeter och de två resterande har storleken 56 kvadratmeter. (figur 3)



Hus A

Figur 3. Hus A

Den andra huskroppen (figur 4) har aningens större bostäder och består av tre lägenheter som samtliga är uppbyggda av tre rum och kök. Bostäderna i denna huskropp är större än i den föregående och har vardera en area på 68 m².



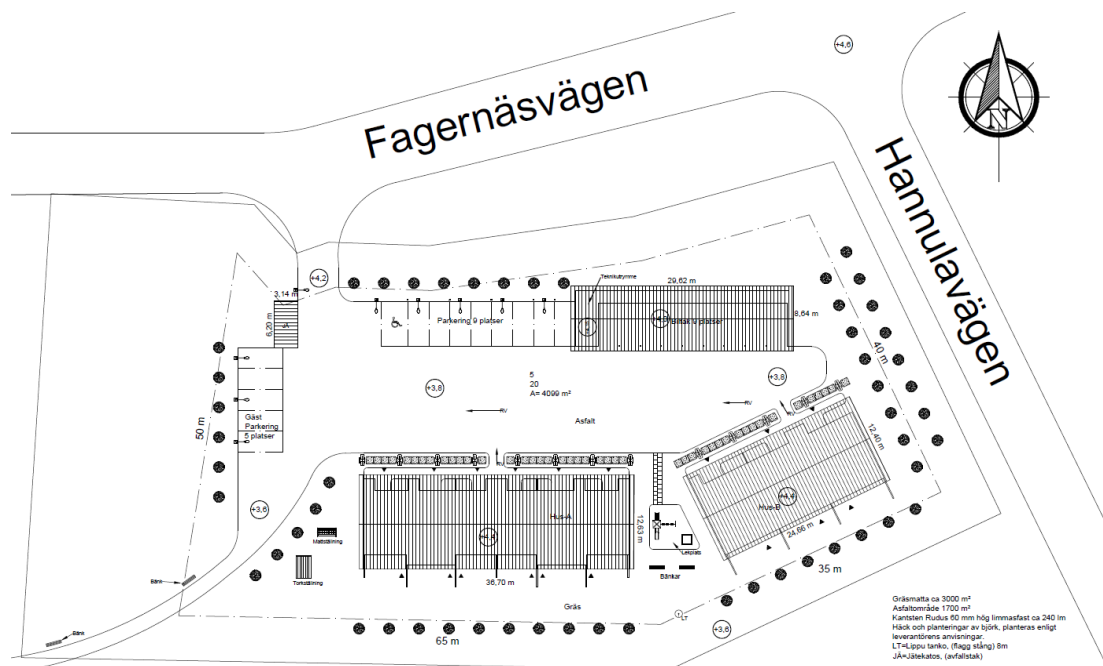
Hus B

Figur 4. Hus B

5.3 Tomtplanering

Situationsplanen för radhusen uppgjordes så att byggnaderna skulle passa in i omgivningen och fylla de funktioner som behövdes på bostadsområdet (figur 5). Här handlade det igen om att växla idéer med fastighetsbolaget och planera huskropparnas positioner så att de på ett lämpligt sätt passar in i omgivningen. Huskropparna skulle ha sol på terrasserna och därtill uppfylla de krav som ställs i Finlands byggbestämmelsesamling, E1, som är miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet. Gårdsplanerna planerades så att det på ett enkelt sätt skulle gå att förflytta sig över tomten även om man är i behov av rörelsehjälpmedel såsom rullstol eller rullator. Det planerades också in en liten gångbana som leder till äldreboendet intill samt ett par bänkar som man kan sätta sig och vila på.

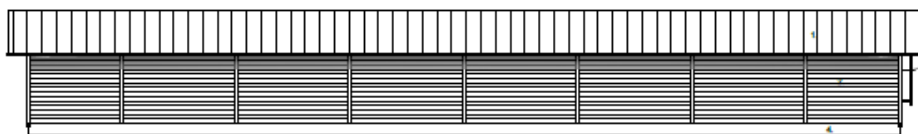
Tanken med gångbanan är att de eventuella äldre hyresgästerna på ett enkelt vis skall kunna ta sig till äldreboendet ifall de behöver assistans eller hjälp med något. (bilaga 1)



Figur 5. Situationsplan

5.4 Fasader

Byggnadernas fasader ska ha en enkel och modern stil som passar in med de omgivande byggnaderna. Efter en diskussion med fastighetsbolagets styrelse (26.1.2016) föll valet på en liggande spontad 23*145 mm panel på hela huset med undantag för gaveltriangeln där panelen skall vara stående för att ge en brytning i fasaden. Biltaket (figur 6) kommer att få en likadan fasad med undantag för den bakre långsidan på garaget. Där kommer det att läggas in stående bräder på några ställen för att också där få en brytning i fasaden. Genom att gå till väga på detta sätt blir det också enklare att få fasaden att se rak ut och ögat uppfattar inte heller fasaden som lika lång ifall man gör brytningar i den.



Figur 6. Biltakets fasad mot norr

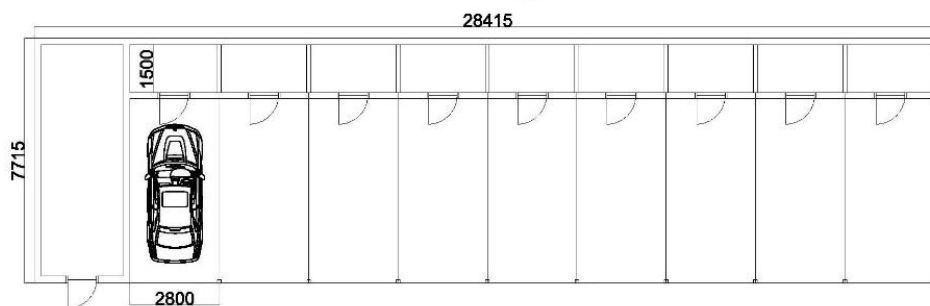
Fasaderna på de omkringliggande byggnaderna är väldigt varierande. Äldreboendets byggnader intill har en rödflammig tegel fasad. Det finns också ett par äldre byggnader intill, dessa har i sin tur en äldre stående träfasad. Den ena byggnaden har en gul fasad och den andra en röd med vita knutar. Resten av byggnaderna omkring är relativt nya egnahemshus med moderna ljusa fasader. Största delen har en vit eller grå färg. Färgen på fasaderna för radhusen fastslogs tillsammans med styrelsen och valet föll på ljusgrå panel med vita knutbräden. Detta färgval passar in bland de omkringliggande byggnaderna och ger byggnaden en modern stil. (Figur 7)



Figur 7. Fasader, Hus-A

5.5 Biltak

Biltaket (figur 8) som planeras har planerats för nio fordon, en bilplats för varje bostad. Biltaket har också en liten byggnad i anslutning som skall fungera som tekniskt utrymme för bostäderna. Biltaken har planerats i enlighet med de anvisningar som ges i RT kortet 98–20988 som behandlar garagebyggnader. Utöver de parkeringsmöjligheter som platserna under biltaket ger finns även parkeringsplatser utomhus. Parkeringsplatserna utomhus är totalt fjorton stycken, av dessa är fem stycken reserverade som gästplatser och en är handikappanpassad. Den handikappanpassade platsen är dimensionerad enligt anvisningarna i Finlands byggbestämmelsesamling, F1, kapitel 2 och har en total bredd på 3,6 m. Alla bilplatser bortsett från gästparkeringen skall ha en motorvärmastolpe till förfogande. Varje bostad har även ett litet kallförråd på ungefär fyra kvadratmeter bakom sin bilplats.



Figur 8. Biltak samt tekniskt utrymme

6 Byggnadstekniska lösningar

Detta kapitel kommer behandla de byggnadstekniska lösningarna som har valts för detta projekt. Dessa val påverkas av flertalet olika faktorer, främst de gällande brandföreskrifterna, kraven för ljudisoleringsförmåga samt värmekonduktiviteten för de olika konstruktionsdelarna. Även fuktsäkring för byggprocessen kommer kort att behandlas. De gällande kraven kommer i detta kapitel att redovisas och förstås de valda konstruktionslösningarna för projektet.

6.1 Brandföreskrifter

Vid planeringen av bostäderna bör man också ta de gällande brandföreskrifterna i beaktande. De gällande kraven för brandsäkerhet finns i Finlands byggbestämmelsesamling avsnitt E som behandlar byggnaders brandsäkerhet.

Enligt byggbestämmelsesamlingen E1 delas byggnader upp i tre olika brandklasser, P1, P2 och P3. Indelningen baser sig på byggnadens ändamål, storlek samt största tillåtna personantal som får vistas samtidigt i byggnaden. P1 är den striktaste klassen. I den klassen skall konstruktionsdelarna byggas på ett sånt vis att de tål en bestämd mängd brand utan att störta samman. De byggnader med denna brandklass har i sin tur inga bestämmelser om hur stora de får vara eller hur många personer som får befinna sig inuti byggnaden

samtidigt. P2 är den mellersta brandklassen. Kraven för konstruktionerna i denna klass är inte lika strikta som i den föregående klassen, men det finns en del krav. Här ställs kraven främst på ytskikten för väggar, tak och golv. P3 är den tredje klassen och samtidigt den med minst krav gällande konstruktionen. I denna klass ställs det inga specifika krav för brandmotståndet för de bärande konstruktionerna. I stället har man krav på byggnadens storlek och det maximala personantalet som får vistas i byggnaden samtidigt. Detta beror på byggnadens användningsändamål och görs för att uppnå en tillräcklig säkerhetsnivå för byggnaden.

Andra saker som bör beaktas gällande brandföreskrifter är utrymningsvägar och brandvarnare. Utrymningen av en byggnad skall kunna utföras på ett säkert och kontrollerat sätt i händelse av brand. Detta kräver då att det finns tillräckligt många utgångar som också bör vara lämpligt placerade. Gällande brandvarnare skall man enligt dagens bestämmelser ha en brandvarnare i varje lägenhet vid bostadshus. Denna brandvarnare måste vara kopplad till elnätet och dess strömförsörjning skall säkras med exempelvis ett batteri. (Finlands Byggbestämmelsesamling, E1)

I detta projekt placeras byggnaderna i kategori P3 och klarar sig således utan specifika krav på den bärande konstruktionens brandmotståndskapacitet. Utrymningsvägarna blir inte heller något problem eftersom det handlar om relativt små bostäder som samtliga har två utgångar. En vid ingången och en vid terrassen. Brandvarnarna i sin tur bör man installera så de uppfyller de krav som ställs. (Finlands Byggbestämmelsesamling, E1)

6.2 Ljudisolering

När man planerar bostäder måste man ta i beaktande bostädernas ljudisolering, bland annat isoleringen i förhållande till andra lägenheter. Det finns flera olika typer av ljudtyper som bör tas i beaktande när man planerar och bygger en bostad. De krav som ställs gällande dessa finns i Finlands Byggbestämmelsesamling C1. Man vill med dessa bestämmelser ge möjlighet till en god sömn, vila och arbetsro för personerna som vistas i bostaden.

De krav som gäller för detta projekt är främst det lägsta tillåtna värdet för luftljudisoleringstalet mellan bostäder, $R'_{w} 55$ dB. Detta är alltså kravet på hur mycket ljud som den lägenhetsavskiljande väggen minst måste isolera bort. Hur detta har lösts för projektet kan ses i kapitel 6.7. Ett annat krav som i detta projekt är väsentligt är

stegljudsnivån. Denna betecknas $L'_{n,w}$, och kravet som gäller är 53 dB. Till skillnad från luftljudsisoleringen är detta ett tal på det högsta tillåtna värdet för det ljud som kommer genom konstruktionen vid ett standardsteg, som är ett jämförelsesteg. (Finlands Byggbestämmelsesamling, C1)

6.3 Fuktsäkring

En annan sak som man redan i planeringsskedet av en byggnad borde ta i beaktande är fuktsäkringen av byggnaden. Fuktskador i hus är i dagsläget ett stort problem. Skadorna blir ofta dyra att reparera och kan orsaka hälsoproblem för användaren. Fastän man i dag använder moderna byggnadstekniker som bör vara fuktsäkra lösningar är inte trenden med fuktproblem avtagande. Orsakerna till att fuktproblem uppstår i nya byggnader idag kan vara flertalet sammanverkande orsaker, många gånger handlar det om bristfälliga kontroller och orimliga tidsplaner under byggnadsprocessen. (ByggaF 2013)

För att minimera risken för framtida fuktskador vid ett projekt bör man beakta detta redan i planeringsskedet. Det kan vara skäl för byggherren att redan då ta in en fuktsakkunnig som deltar under hela byggprocessen. Entreprenörerna skall också utse en fuktsäkerhetsansvarig och man skall utföra ständiga uppföljningar och kontroller under byggprocessens alla skeden. Genom att på redan från ritbordet vara med och kontrollera lösningarna ut en fuktsäker synvinkel samt dokumentera och göra uppföljningar under hela projektets gång minimerar man risken för fuktskador. (ByggaF 2013)

6.4 Grundundersökning

Det har den 20.01.2016 gjorts en grundundersökning (bilaga 2) på tomten av företaget KS Geokonsult. I den undersökningen konstaterades det att jorden under det översta humuslagret innehåller ett lager av fin sand eller siltig sand som på en stor del av tomten konstaterades sätta sig under tryck och således inte lämpar sig att bygga på. Det rekommenderades i rapporten att man gör ett massabytte på ett djup av 1,5 – 2,0 m på så gott som hela det område som skall bebyggas. Det jordmaterial som schaktas bort skall ersättas med krossgrus 0-65 mm i lager av 0,3 m – 0,4 m åt gången som komprimeras väl mellan fyllningsvarven. Den totala mängden jordmaterial som behöver schaktas bort är

ungefär 4760 m³ och en estimerad kostnad på detta massabyte är ungefär 120 000 euro inklusive moms. Se bilaga 2.

6.5 Grund- och golvkonstruktion

För grundkonstruktionerna utgicks det ifrån modeller i (Rakennustieto 2013). Det fanns flera olika alternativ som skulle vara möjliga för projektet. Kostnadsmässigt var det inga stora skillnader mellan konstruktionerna och efter en diskussion med bolagets styrelse bestämdes det att projektet utförs med en platsgjuten grundsula med en sockel murad av lättgrusblock. När det gäller tjälisoleringen för konstruktionen finns det i exemplet förslag på en lösning. Enligt den rekommenderas det att man utför tjälisoleringen av 100 mm ruta-isoleringssskivor till en bredd av en meter från sockeln. Skivan skall också ha en lutning från sockeln på 1:10 så att eventuellt vatten rinner bort från konstruktionen. Denna grundkonstruktionstyp är en välanvänd konstruktionstyp som också bostadsbolaget är bekant med från tidigare projekt. (Rakennustieto, 2013)

Golvet i bostadshusen kommer att byggas som en markliggande betongplatta, i enlighet med vad som illustreras i bilaga 1. Markbädden skall ha en lutning mot dräneringen på 1:50. Detta så att eventuellt vatten inte skall bli stående under huset utan rinner bort mot dräneringen och därifrån bort från byggnaden. Ovanför marklagret skall det finnas ett kapillärbrytande lager av krossgrus. Som isolering föreslås modellen Thermisol EPS 100 lattia eller annan isoleringsskiva med motsvarande egenskaper. Fördelarna med denna skiva är att man endast behöver 200 mm eller två skivor för att klara de isoleringskrav som gäller i dagsläget. Kraven i dagsläget för en markliggande betongplatta är 0,16 W/m²K. (Finlands Byggbestämmelsesamling D3, s13). Ovanpå isoleringen gjuts en armerad betongplatta på 80 mm i vilken man gjuter in golvvärmerör (Thermisol 2016).

6.6 Yttervägg

Ytterväggen i radhusen är en modifierad modell av US705 som är en väggkonstruktion i (RT 82-11006). Väggen byggs upp av 48*198 mm virke av c24 kvalitet och den skall

isolerar med Isover kl-37 glasull eller annan isolering med motsvarande isoleringskapacitet. Som vindskydd har det valts en träfiberskiva på 12 mm. Den valdes främst p.g.a. kostnadsskäl, men att välja en träfiberskiva som vindskydd istället för en gipsskiva påverkar också väggkonstruktionens isoleringsförmåga positivt. Utanför vindsyddet kommer en luftspalt på 44 mm som byggs upp av två stycken 22 mm ribbor. Detta eftersom panelen på gavlarna kommer att delas upp i två delar och den övre delen kommer att ha en stående panel vilket kräver en korsslagen regel. Ytterst läggs sedan panel som är av modellen UTV 23*145 mm. Insidan av stommen kommer att byggas upp av en plastfilm som fungerar som konstruktionens ångspärr. Innanför denna skall man skåla på konstruktionen med 48*48 mm virke på liggande. Orsaken till att de bör läggas liggande är så att man minskar mängden köldbryggor i konstruktionen. Skålningen isoleras med 50 mm av Isovers KL-37 glasull eller annat motsvarande isoleringsmaterial och som yta på konstruktionen läggs en 13 mm Ek-gipsskiva. Denna konstruktion ger enligt programvaran Dof Lämpö ett U-värde på 0,15 W/m²K vilket klarar dagens krav på 0,17 W/m²K enligt bestämmelserna i Finlands byggbestämmelsesamling D3. Se bilaga 1.

6.7 Mellanväggar

De lätta mellanväggarna i bostäderna kommer att byggas upp av 42x66 mm mellanväggsspiror med en indelning på 600 mm med undantag för badrumsväggen där indelningen på spirorna skall vara 400 mm (RT 82–10903). Väggarna isoleras med 70 mm mineralull för att förbättra ljudisoleringsförmågan och bekläds på bägge sidor med 13 mm ek-gips. Ek är styvare och aningen tyngre än en vanlig gipsskiva. Dessa gipsskivor används när man önskar ha en något styvare vägg med bättre ljudisoleringsegenskaper. Denna gipsskiva kan också användas i badrum (Gyproc, 2016). Se bilaga 1.

De lägenhetsavskiljande väggarna måste dimensioneras både enligt den gällande brandklassen och för luftljudsisoleringen mellan bostäderna. För att uppfylla kravet på luftljudsisolering, min 55 dB och brandklasskravet EI 30, konstrueras väggen enligt exemplet i RT 82–10820 med två separata stommar av 48x98 mm virke som går ända upp till vattentaket (Rakennustieto, 2014). Väggarna bekläds med dubbla ek-gipsskivor och isoleras med 100 mm glasull i bägge stommarna. Se bilaga 1.

6.8 Takkonstruktioner

För takkonstruktionen används en modifierad modell av YP705 som finns i (RT 83-11010). Denna takkonstruktion kommer att bestå av fackverkstakstolar. Takstolarna placeras ut på avståndet 900 mm och det tänkta plåttaket skall vara ett falsat plåttak. Isoleringen av taket kommer att utföras med ett 500 mm tjockt blåsullslager vilket räcker till för att klara kravet $0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$ i enlighet med Finlands Byggbestämmelsesamling D3. Se bilaga 1.

7 Finansiering och kostnadskalkyl

I detta kapitel behandlas genomförande formen och finansieringen för projektet. Det går kort igenom hur det är tänkt att projektet skall genomföras och sedan behandlas de olika alternativen för finansieringen av projektet. Avslutningsvis presenteras den kostnadskalkyl och de resultat som har uppnåtts för projektet.

7.1 Genomförandeform

Efter ett samtal med bolagets disponent, Rosenberg (21.4.2016) blev det klart att genomförandeformen för detta projekt är tänkt att bli en delad entreprenad. Det är tänkt att entreprenaden delas upp i bygg-, el-, ventilations- och rör entreprenad. En delad entreprenad är rätt vanligt för ett sådant här projekt och de tidigare radhusprojekten som bolaget har utfört har gjorts på samma vis. Utgångspunkten för projektet har varit att huskropparna byggs upp på plats. Ett annat möjligt tillvägagångssätt skulle vara att använda sig av färdiga element för ytterväggarna. Detta skulle ur fuktsäkringssynvinkel vara bra eftersom man då kan försäkra sig om att väggarna inte har utsatts för de fuktkällor som nämns i (ByggaF 2013) under deras produktions skede.

7.2 Finansiering

Finansieringen av ett projekt som detta sker vanligtvis med lån. Även för detta projekt kommer det att handla om att låna för finansieringen och det finns ett par olika alternativ. Ett alternativt är naturligtvis att låna från en vanlig bank. Men i detta fall finns också ett annat alternativ som kunde vara attraktivt. Det är möjligt att låna pengar för byggandet av bostäderna av en myndighet som heter Finansiering och utvecklingscentralen för boendet, Ara. Eftersom Ara är ett relativt förmånligt och attraktivt sätt att finansiera byggande kommer jag att kortfattat att gå igenom vad Ara är.

Ara är beteckningen för Finansierings- och utvecklingscentralen för boende och är en myndighet som lyder under miljöministeriet. Ara jobbar med att utveckla och upprätthålla ett högklassigt boende som är prismässigt rimligt. Systemet togs i bruk redan i slutet av 1940-talet för att råda bot på bostadsbristen som uppstod då ca 400 000 personer blev utan hem i Karelen efter kriget. Efter det har verksamheten fortsatt och i dagsläget finns det ca 400 000 Ara-bostäder runt om i landet. (Ara, 2016b)

Ara har möjlighet att bevilja lån för anskaffningar, ombyggnad samt nyproduktion. De som har möjlighet att få lån beviljade av Ara är en kommun eller ett offentligt samfund. Andra som har möjlighet är allmännyttiga bostadssamfund som håller de krav som Ara har angett eller ett aktiebolag som till facto ägs av något av de tidigare nämnda. Ifall man skall söka ett lån av Ara för nyproduktion bör man lämna in ansökningshandlingarna till den kommun där projektet är tänkt att förverkligas. Ifall kommunen godkänner handlingarna skickar de dem vidare till finansierings- och utvecklingscentralen. Ara i sin tur tar sedan också ett beslut gällande planerna samt kostnaderna för det tänkta projektet. Ifall de då upplever att kostnaderna och planerna håller en godtagbar nivå, görs ett räntestödsbeslut på saken. Detta betyder i sin tur att kostnaderna för bostäderna inte får bli för höga, eftersom Ara då inte kommer att kunna godkänna den ansökan som skickats in. Detta innebär att man måste göra en kostnads kalkyl på vad projektet kommer att kosta och denna kalkyl skall bifogas den ansökan som görs för långivning gällande det aktuella projektet. (Ara, 2016a)

7.3 Kostnads kalkyl

Kostnads kalkylen är viktig för att avgöra lönsamhet i projekt. Ett projekt kan avslutas i planeringsskedet eller behöva planeras om ifall det ser ut att bli för kostsamt. Det är alltså viktigt att ha en sakenlig och noggrant utförd kostnads kalkyl när man skall ansöka om lån för det pågående projektet, inte minst ifall man önskar få finansiering av Ara. Orsaken till att man måste ha en kostnads kalkyl bifogad är för att kunna bevisa att bostäderna kommer att kunna byggas och säljas/hyras ut till ett rimligt pris. (Ara 2016a)

7.4 Kalkylen

Kalkylen som uppgjordes för detta projekt har blivit utförd i Excel och prisuppgifterna är tagna ur Rakennusosien Kustannuksia 2013. Boken är framtagen av Rakennustieto och innefattar prisuppgifter för olika byggnadskonstruktioner. Prisuppgifterna i boken är förvisso redan tre år gamla, men efter en kontroll via statistikcentralen konstaterades det att byggnadskostnadsindexet endast hade ökat med 1,5 % mellan december 2013 och december 2015 (Statistikcentralen, 2016). Rakennusosien Kustannuksia 2013 innehåller information om kostnaderna för exempelvis uppförandet av en viss typ av yttervägg per m². I figuren nedan (figur 9) kan man se ett urklipp från den kalkylbotten som uppgjordes för projektet. Det gjordes skilda kalkyler för bägge huskropparna, en för biltaket och de yttre konstruktionerna samt en för övriga kostnader som rivning, planering och andra byggherrekostnader. Kalkylen finns som bilaga 3.

L12							
	A	B	C	D	E	F	G
1	Kostnadskalkyl för Fagerbo						
2							
3							
4							
5		Hus A	Mängd	Enhet	Kostnad	€	
6		Grundkonstruktion (murad)	94,6	lm	17892,6	€	
7		Golvkonstruktion	251,5	m ²	19285	€	
8		Golv. Badrum	46,4	m ²	3993,65	€	
9							
10		Ytterväggar	283,6	m ²	40685,3	€	
11		Mellänväggar	49,8	m ²	2008,93	€	
12		Lägenhetsavskiljande väggar	150	m ²	14301	€	
13		Mellänvägg våtrum	130,4	m ²	16564,7	€	
14		Mellänvägg bastu.	21	m ²	3474,03	€	
15		Tak-konstruktion, isolerad	333,4	m ²	52503,8	€	
16		Takkonstruktion, oisolerad	80,1	m ²	7281,89	€	
17		Bastutak	12	m ²	771	€	
18							
19		Innerdörrar	6	st	421,8	€	
20		Inner. Sjutdörr	6	st	2100	€	
21		Bastudörr	6	st	1023,48	€	
22		Ytterdörrar	6	st	2559,48	€	
23		Ytterdörrar terrass	6	st	2802,48	€	

Figur 9. kostnadskalkyl

Produktionskostnaden för hela projektet blir enligt kostnadskalkylen ungefär 1,36 miljoner och priset per m² blir då 2420 €/m². Massabytet på tomten är förstås en stor extra kostnad för projektet som gör det betydligt dyrare än vad det annars skulle ha blivit. Det som också bör påpekas är att prisuppgifterna är normpriser som gäller över hela landet och de kan således skilja lite beroende på var i landet projektet äger rum.

Eftersom det handlar om hyreslägenheter måste man också kontrollera vilken nivå hyran blir för dessa bostäder så att bostadsbolaget skall kunna betala av projektet med hyrorna. Efter en diskussion med bolagets styrelse (31.3.2016) där kostnadsförslaget för projektet presenterades, räknades det ut att hyran för bostäderna borde ligga på ungefär 11,40 €/m² för att lånen för projektet samt driftskostnaden skall kunna betalas av med hyrorna. Detta ger då en ungefärlig hyra på 640 € för den större tvårummaren på 56 m² i hus A.

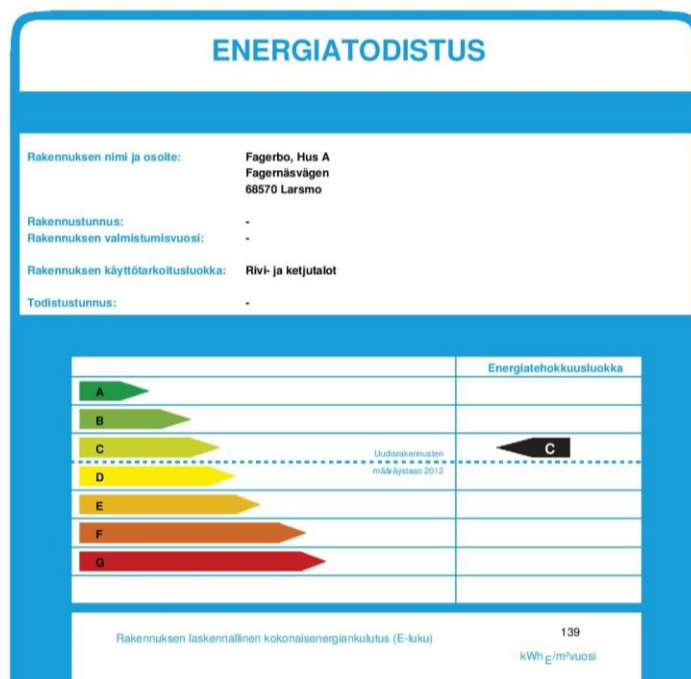
8 Energieffektivitet

När man i dagsläget ansöker om bygglov för en bostadsbyggnad måste man i bygglovsansökan bifoga ett energicertifikat. Detta energicertifikat visar byggnadens beräknade energiprestanda och kan vid behov preciseras eller kompletteras när byggnaden tas i bruk (Lag om energicertifikat för byggnader, 176/2013). Detta certifikat skall beräknas enligt de bestämmelser som finns i Finlands byggbestämmelsesamling D3 och endast certifierade personer få utföra denna beräkning (Motiva 2016). För att granska ifall de planerade lösningarna är tillräckliga ur energianvändningssynvinkel har ett energicertifikat för projektet beräknats. Se bilaga 4.

Beräkningen för energicertifikatet gjordes i en programvara framtagen av D.O.F tech Ab och Saint-Gobain Rakennustuotteet Ab. Denna programvara finns på adressen <http://www.laskentapalvelut.fi> och kan användas för att räkna ut E-tal, U-värden och förstås också energicertifikat för icke dynamiska beräkningar. Innan energicertifikatet blev gjort rådfrågades Granö (16.3.2016), som är VVS-ingenjör och certifierad för att utfärda energicertifikat, via ett samtal om luftmängder och en del andra detaljer som bör beaktas vid beräkningen. Energicertifikaten som beräknades, ett certifikat per byggnad, gav bägge byggnaderna klass C vilket är den lägsta i dagsläget tillåtna klassen vid nyproduktion av bostäder. Vid beräkningen användes för väggkonstruktionen ett U-värde som var större än det egentliga värdet för den planerade väggkonstruktionen. Värdet som användes var gränsen $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ istället för det beräknade $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$. Detta gjordes för att man då skulle ha möjlighet att använda sig av en annan typ av vindskyddsskiva som har sämre isolerings egenskaper än den tänkta träfiberskivan. Figuren nedan (figur 10) är ett urklipp från energicertifikatet för Hus A som är radhuset med sex bostäder. Från figuren ser man också den totala energiförbrukningen för byggnaden som är $139 \text{ kWh/m}^2\text{år}$, vilket gav radhuset energieffektivitetsklass C. För att ett radhus skall få energieffektivitetsklass C krävs att E-talet är mellan $111 \leq \text{kWh/m}^2\text{år}$ och $150 \leq \text{kWh/m}^2\text{år}$. (176/2013, bilaga 1)

År 2020 kommer det att komma nya bestämmelser för energieffektiviteten, då de nya nZEB-föreskrifterna träder i kraft i Finland. Dessa föreskrifter stramar åt energianvändningen ännu mera och namnet nZEB står för: ”nära nollenergi byggnader”. Med de reglerna skall exempelvis ett bostadshöghus ha ett E-tal på $116 \text{ kWh/m}^2\text{år}$ istället för de $130 \text{ kWh/m}^2\text{år}$ som i dagsläget är kravet. Kontorsutrymmen är de utrymmen som får den största förändringen med de nya bestämmelserna. Där har kravet tidigare varit 170

kWh/m²år, men med de nya bestämmelserna skall E-talet vara nere på 90 kWh/m²år. Dessa bestämmelser träder i kraft den 31.12.2018 för alla nya byggnader som skall användas eller ägs av en myndighet och från och med den 31.12.2020 för alla övriga nybyggnader. (FinZEB 2015)



Figur 10. Energicertifikat

Inledningsvis var det tänkt att man skulle sköta uppvärmningen av bruksvattnet med hjälp av separata eluppvärmda varmvattenberedare för varje bostad. Detta skulle ha varit en relativt förmånlig och enkel lösning för bostadsbolaget och hyresgästerna skulle då också själva bli mera medvetna om vattenanvändningen, eftersom de då själva betalar för uppvärmningen av det vatten som de använder. Denna lösning fick dock slopas eftersom eluppvärmning enligt Statsrådets förordning om energiformsfaktorerna för byggnader har en kraftig faktor vid energieffektivitetsberäkningen. Denna faktor är 1,7 och skall då multipliceras med den egentliga förbrukningen för att få det värde som skall användas vid beräkningen. På grund av detta blev energianvändningen så stor att radhusen inte hamnade inom klass C. I och med detta började också de olika alternativen för uppvärmning av bostäderna ses över.

För uppvärmningen av bostäderna fanns det ett par olika tänkbara alternativ. Det ena var att sköta uppvärmningen med hjälp av en bergvärmepump med elektricitet som tillägg. Det andra aktuella alternativet var att sköta uppvärmningsbehovet med hjälp av fjärrvärme. I

dagsläget finns ännu ingen fjärrvärme i användning i området, men efter en diskussion med kommunbyggmästaren Rosenberg (17.3.2016) blev det klart att det finns planer på att bygga en fjärrvärmestation i närheten. Den planerade byggstarten för fjärrvärmestationen är i slutet av 2016 och man har redan grävt ner fjärrvärmerör i samband med ett tidigare vägprojekt till fastigheterna intill som kommer ta fjärrvärme i bruk när anläggningen är klar. Båda alternativen är attraktiva och har sina olika fördelar. Driftskostnaden är större för fjärrvärme medan byggnadskostnaden är dyrare för bergvärme.

Jämför man energicertifikaten (bilaga 3) för de två olika energiformerna ser man att bergvärmen är den energieffektivare lösningen. Oberoende av vilken lösning som väljs placerar sig fastigheterna i kategori C. Efter en personlig diskussion med Snellman (1.4.2016) som är försäljare på bergvärmeföretaget Techeat Ab jämfördes prisuppgifter för bergvärme med uppgifter från Herrfors (2016), som förmedlar el och fjärrvärme i Jakobstad. Från denna jämförelse kunde man konstatera att bergvärmen i dagsläget är den lösning som på lång sikt är mera ekonomisk. Bergvärmen skulle med de använda prisuppgifterna ha betalat tillbaka sin stora byggnadskostnad på cirka 12 år. Dock är livslängden för en bergvärmepump kortare, vilket troligen i sin tur leder till ett behov av nyinvestering gällande pump innan man blir tvungen att förnya fjärrvärmecentralen.

Båda alternativen är goda lösningar och lämpar sig för projektet. I beräkningarna för projektet har dock utgångspunkten för uppvärmningen varit fjärrvärme. Detta på grund av den mindre initialkostnaden för uppvärmningsmetoden samt det faktum att kommunen bygger ut fjärrvärmenätet med en ny fjärrvärmestation inom kort.

9 Resultat

Resultatet av detta examensarbete är ett utkast till huvudritningar för radhusprojektet Fagerbo. Dessa innefattar en situationsplan 1:500, en planritning 1:100, en fasadritning 1:100 och en skärningsritning 1:100 samt ritningar för en del konstruktionsmässiga lösningar (bilaga 1). Det har för projektet tagits fram en kostnadskalkyl (bilaga 3) och energicertifikat (bilaga 4) har blivit gjorda för båda radhusen. Därtill har det också gjorts en byggsättsbeskrivning (bilaga 5), rumskort (bilaga 6) samt dörr- och fönsterförteckning (bilaga 7) för projektet. Kostnaden för att bygga radhuset beräknas bli totalt ungefär 1,36 miljoner euro. Detta skulle i sin tur ge ett kvadratmeterpris på 2420 €/m² vilket är aningen

billigare än ett par tidigare byggprojekt som bolaget gjort. Hyran för bostäderna har också konstaterats bli ungefär 11,40 €/ m², vilket är en normal hyresnivå i området.

10 Slutdiskussion

Under tiden jag utfört detta examensarbete har jag utvecklat min kompetens i programmet AutoCad. Jag har blivit mera van att jobba med programmet och lärt mig använda dess funktioner betydligt effektivare. Jag har också fått bättre grepp om hur man går tillväga när man skall uppgöra ett energicertifikat och har även lärt mig söka information på ett mer effektivt sätt. Dessutom har jag under arbetets gång fått ett bättre grepp om projekteringshelheten och behovet av att prioritera sin tidsanvändning under ett projekt.

Syftet med detta examensarbete var främst att skapa de huvudritningar som har blivit gjorda åt beställaren Fastighets Ab Larsmo Bostäder. Ritningarna har blivit presenterade för bolagets styrelse och de var nöjda med det uppnådda resultatet. Dessa ritningar kan framöver ligga som grund för en mera detaljerad planering, som krävs för att kunna fullfölja projektet. Jag upplever att examensarbetet har lärt mig mycket. Projekteringen har innefattat många olika delar och genom att ha studerat och planerat dessa har jag lärt mig saker som jag i framtiden kommer ha mycket nytta av.

Källförteckning

- Ara, 2016a. *ARA:s stöd 2016 ansökningsanvisningar*. [Online] <http://www.ara.fi> [hämtat: 19.2.2016]
- Ara, 2016b. *Historia*. [Online] <http://www.ara.fi> [hämtat: 19.2.2016]
- Boverket (2016). *Intresserad av seniorbostad?*. [Online] <http://www.omboende.se> [hämtat: 21.4.2016]
- ByggaF (2013). *Branschstandard ByggaF metod för fuktsäker byggprocess*. [Online] [hämtat: 21.4.2016] <http://www.fuktcentrum.lth.se>
- Energiatodistuksen kokonaisenergiakulutuksen (E-luvun) määrittäminen 176/2013.
- Fastighetstidningen, 2016. *Så äldreanpassar du dina bostäder med fitness*. [Online] <http://www.fastighetstidningen.se> [hämtat: 4.1.2016]
- Finlands Byggbestämmelsesamling, 2003. *Byggnaders Värmeisolering C4*. [Online] <http://www.ym.fi> [hämtat: 17.2.2016]
- Finlands Byggbestämmelsesamling, 1998. *Ljudisolering och bullerskydd i byggnad, föreskrifter och anvisningar C1*. [Online] <http://www.ym.fi> [hämtat: 25.2.2016]
- Finlands Byggbestämmelsesamling, 2012. *Beräkning av energiförbrukning och effektbehov för uppvärmning D5*. [Online] <http://www.ym.fi> [hämtat: 14.3.2016]
- Finlands Byggbestämmelsesamling, 2005a. *Bostadsplanering G1*. [Online] <http://www.ym.fi> [hämtat: 2.2.2016]
- Finlands Byggbestämmelsesamling, 2012. *Byggnaders energiprestanda, föreskrifter och anvisningar D3*. [Online] <http://www.ym.fi> [hämtat: 14.3.2016]
- Finlands Byggbestämmelsesamling, 2011. *Byggnaders brandsäkerhet, föreskrifter och anvisningar E1*. [Online] <http://www.ym.fi> [hämtat: 22.1.2016]
- Finlands Byggbestämmelsesamling, 2005b. *Hinderfri byggnad, föreskrifter och anvisningar F1*. [Online] <http://www.ym.fi> [hämtat: 2.2.2016]
- FinZEB, 2016. *Dokumentit*. [Online] <http://www.finzeb.fi> [hämtat: 29.3.2016]
- Gyproc, 2016. *Tuotteet, Levyt*. [Online]. www.gyproc.fi [hämtat: 23.2.2016]

Haahtela Y, Kiiras J. 2013. *Talon rakennuksen kustannus tieto 2013*. Tampere: Tammerprint

Herrfors (u.å.). *Fjärrvärme, Jakobstadsområdet*. [Online] <http://www.herrfors.fi> [hämtat: 1.4.2016]

Hämäläinen P, Kojo H, Lanne M, Rytkönen A & Reisbacka A 2013. *Ikäihmisen tulevaisuuden asuminen*. [online] <http://www.vtt.fi> [hämtat: 19.2.2016]

Isover (u.å.) *Isover KL-37*. [Online] <http://www.isover.fi> [hämtat: 25.2.2016]

Lag om energicertifikat för byggnader 50/2013 <http://www.finlex.fi> [hämtat: 16.3.2016]

Larsmo kommun (2014). *Revidering och utvidgning av Holm detaljplan*. [Online] <http://www.larsmo.fi> [hämtat: 24.3.2016]

Lehtola, S. 2002. *Ikäihmisen asuinympäristö turvallisiksi. Hyvien käytäntöjen opas kaatumisten ehkäisyyn*. Saarijärvi: Gummers.

Motiva (2016) *Kuka energiatodistuksen laatii?*. [Online] <http://www.motiva.fi> [hämtat: 21.4.2016]

Rakennustieto, 2013. *Rakennusosien Kustannuksia 2013*. Tallín: Meedia Zone

Rakennustieto, 2014. *RT 82–10820. Pientalon puurakenteet. Avoin puurakennusjärjestelmä*. [Online] <http://www.rakennustieto.fi> [hämtat: 19.2.2016]

Rakennustieto, 2007. *RT 82–10903. Väliseinärakenteita*. [Online] <http://www.rakennustieto.fi> [hämtat: 19.2.2016]

Rakennustieto, 2010. *RT 83–11010. Yläpohjarakenteita*. [Online] <http://www.rakennustieto.fi> [hämtat: 19.2.2016]

Rakennustieto, 2010. *RT 98–10988. Autosuojat*. [Online] <http://www.rakennustieto.fi> [hämtat: 19.2.2016]

Statistikcentralen, 2016. *Byggnadskostnadsindex*. [Online] <http://www.stat.fi> [hämtat: 25.3.2016]

Statsrådets förordning om energiformsfaktorerna för byggnader 9/2013.

ThermiSol, 2015. *Maanvastainen alapohja*. [Online] www.thremisol.fi [hämtat: 23.2.2016]

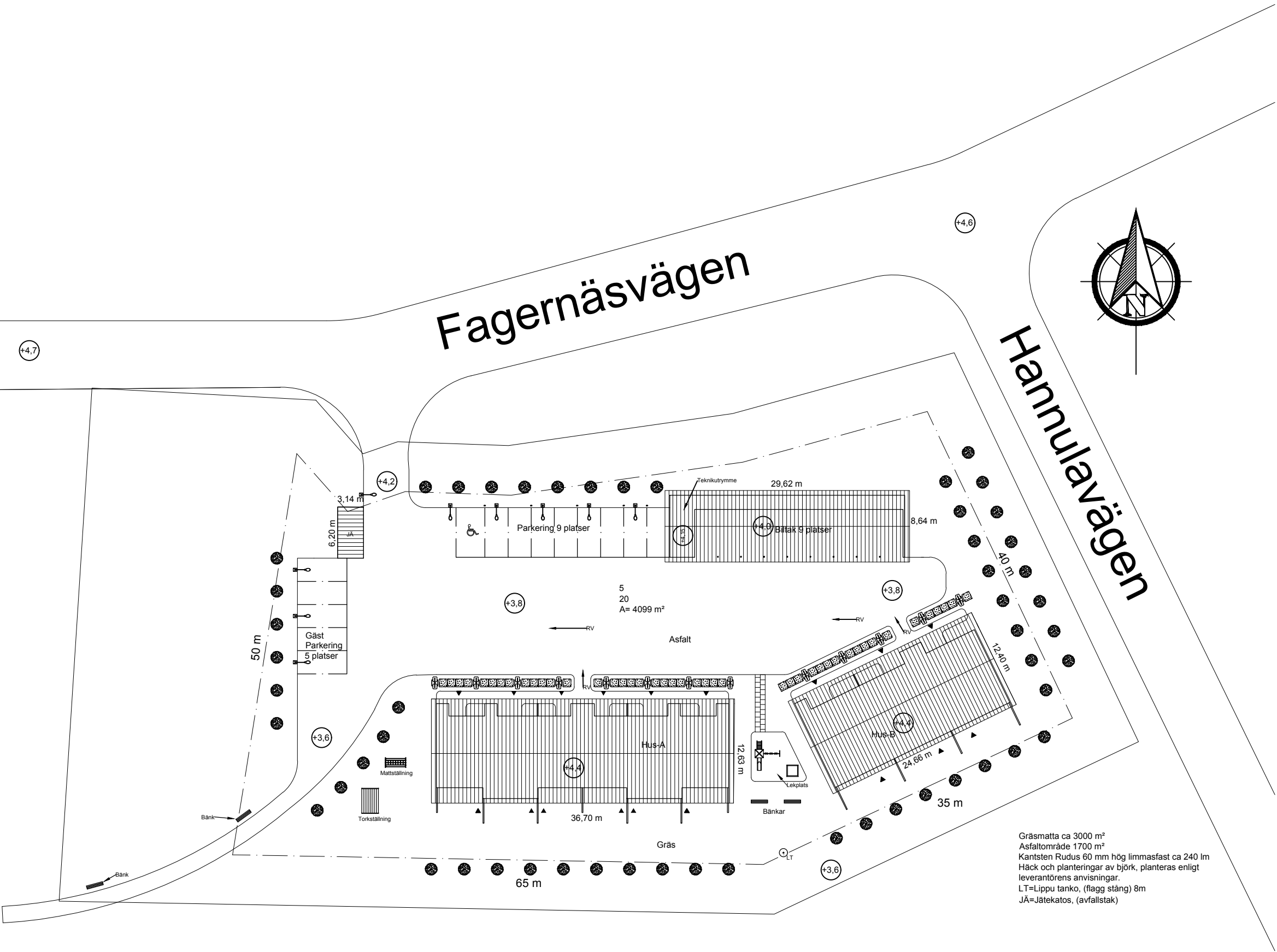
Bilagor

Ritningsförteckning Fagerbo

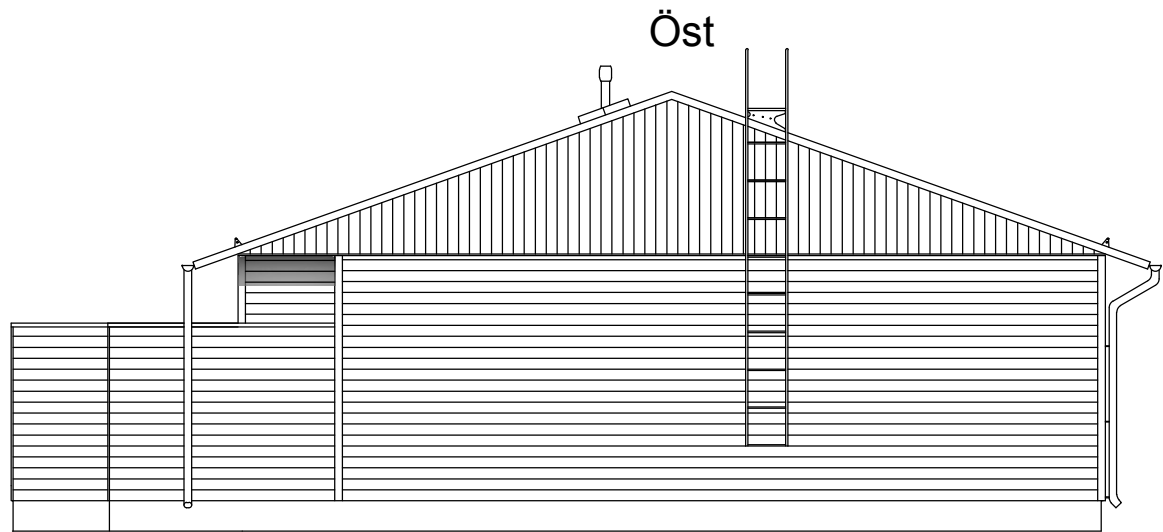
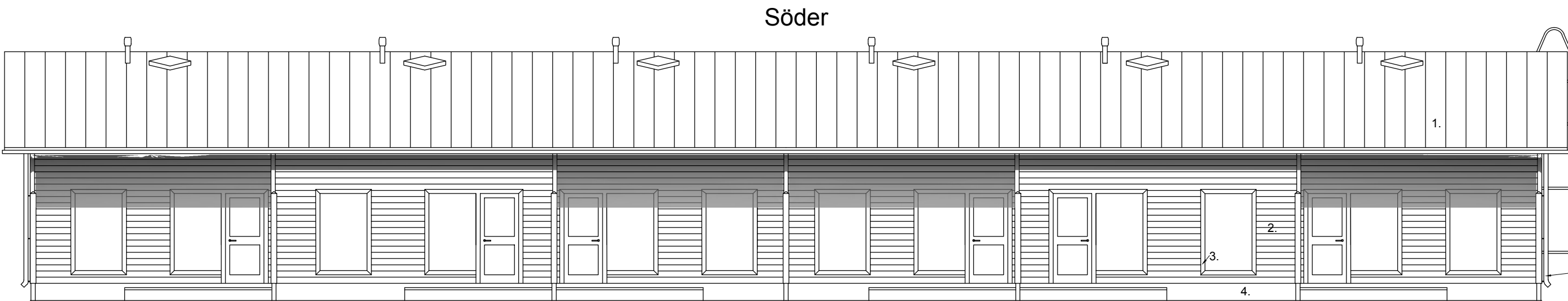
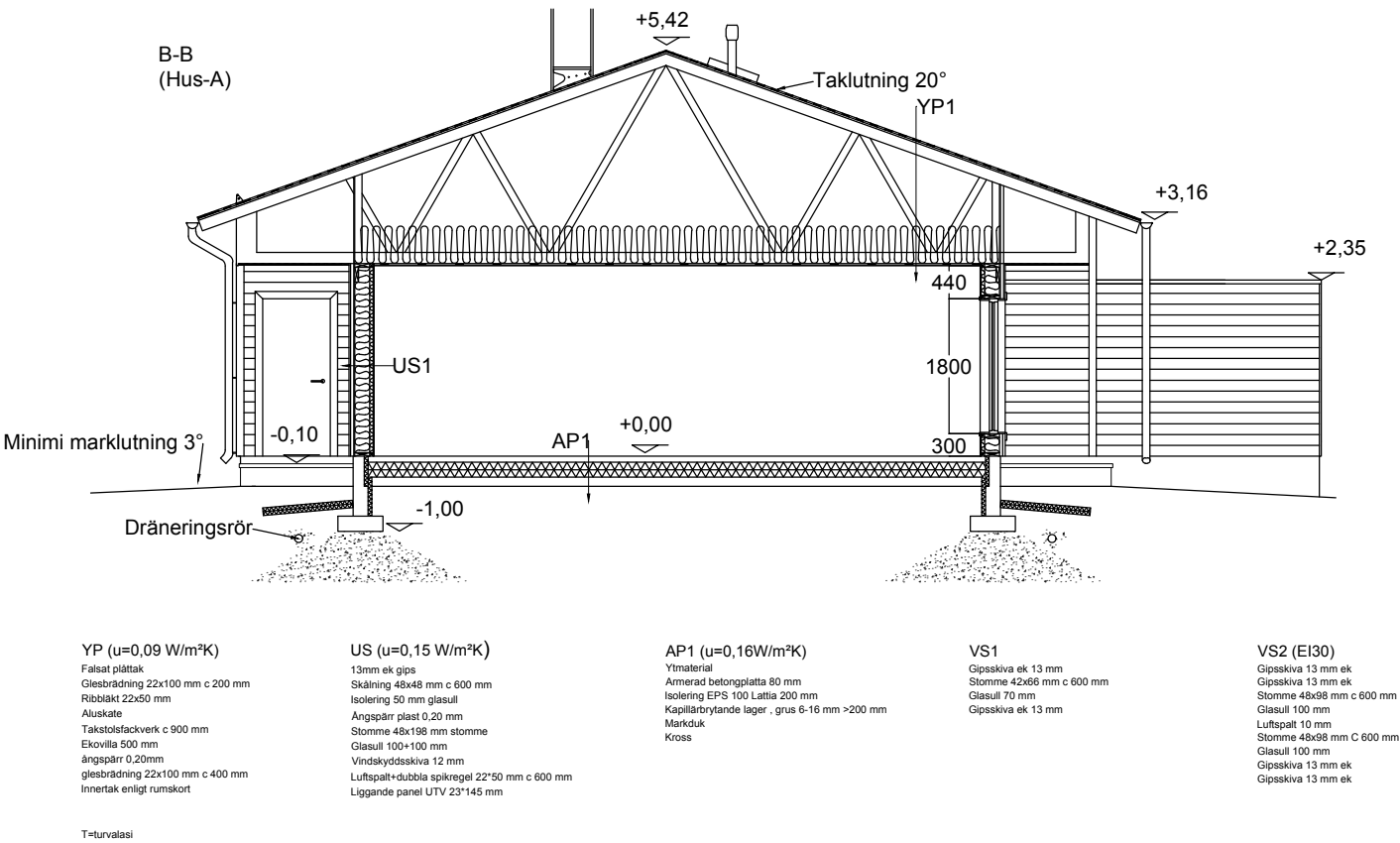
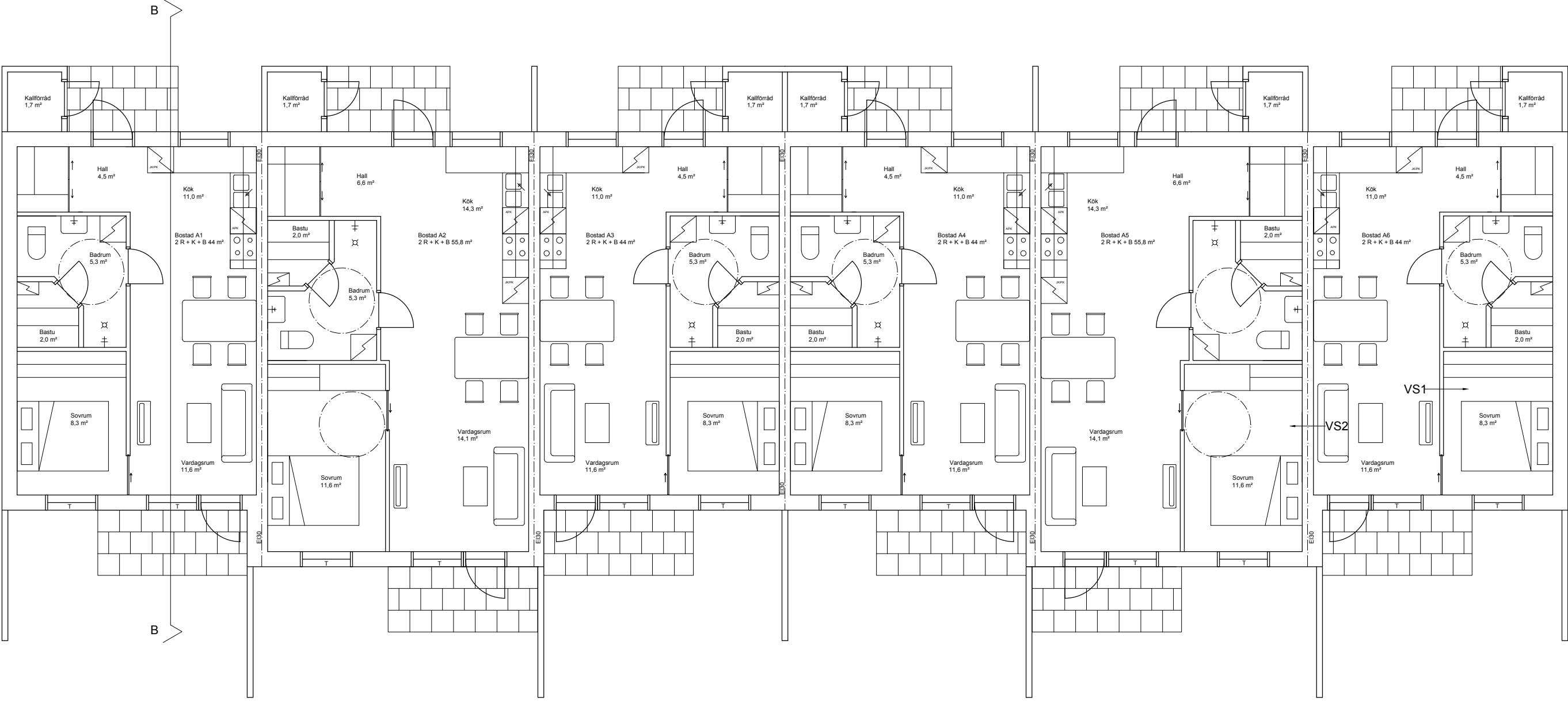
Fredrik Rosenberg

15.4.2016

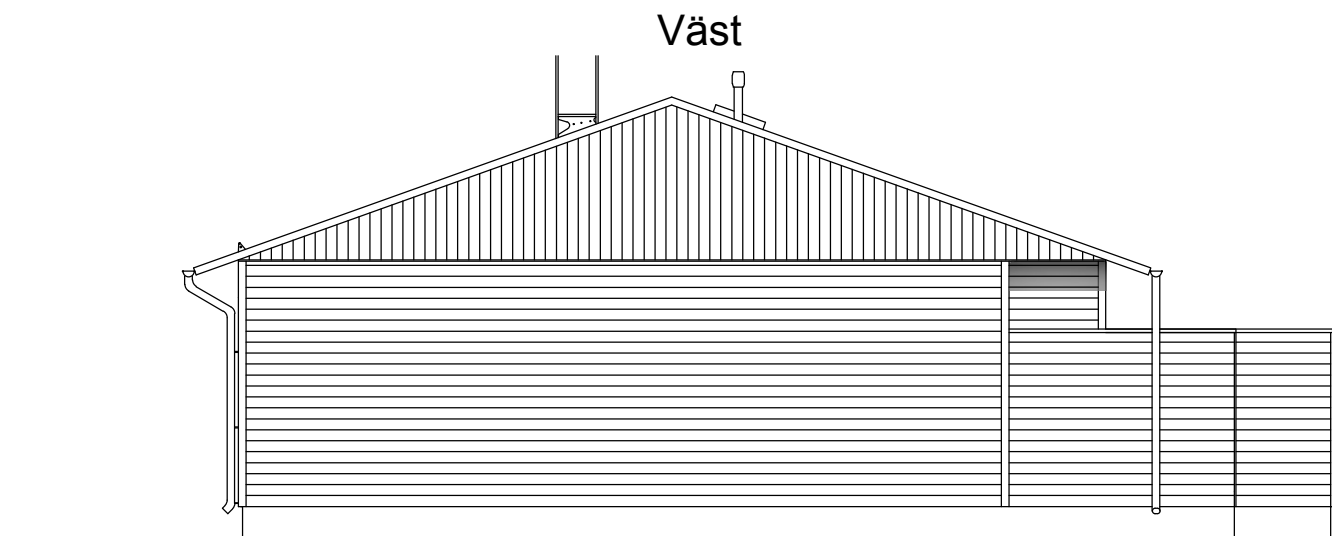
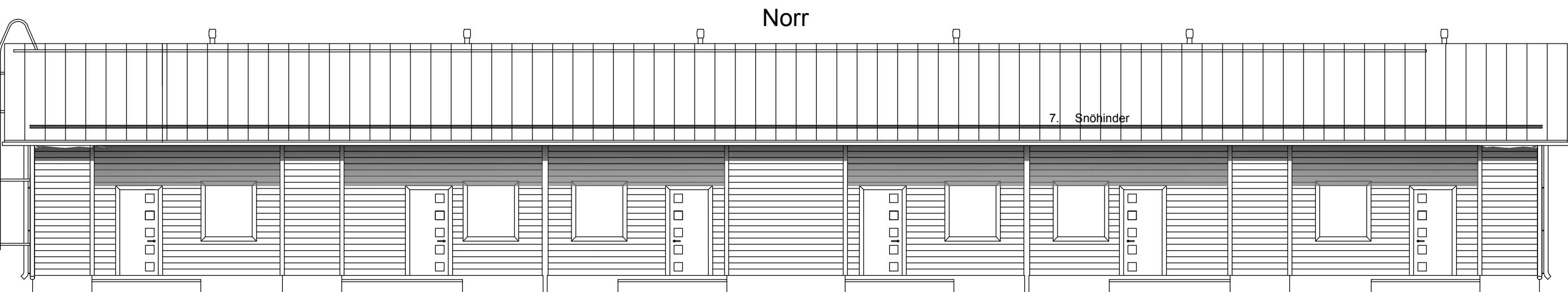
Ritningsnummer	Datum	Ändring	Skala	Innehåll
B21-100	15.4.2016		1:500	Situationsplan
B21-011	14.4.2016		1:100	Hus-A Plan, Fasader, Skärning
B21-021	14.4.2016		1:100	Hus-B Plan, Fasader, Skärning
B21-031	14.4.2016		1:100	Biltak Plan, Fasad, Skärning
B21-012	15.4.2016		1:100	Planritning Hus-A
B21-021	15.4.2016		1:100	Planritning Hus-B
B21-031	15.4.2016		1:100	Planritning Biltak
F13-001	11.4.2016		1:10	Konstruktionstyp Golv
F13-011	11.4.2016		1:10	Konstruktionstyp Yttervägg
F13-021	11.4.2016		1:10	Konstruktionstyp Lägenhetsavskiljande vägg
F13-031	11.4.2016		1:10	Konstruktionstyp Mellanvägg
F13-041	11.4.2016		1:20	Konstruktionstyp Tak



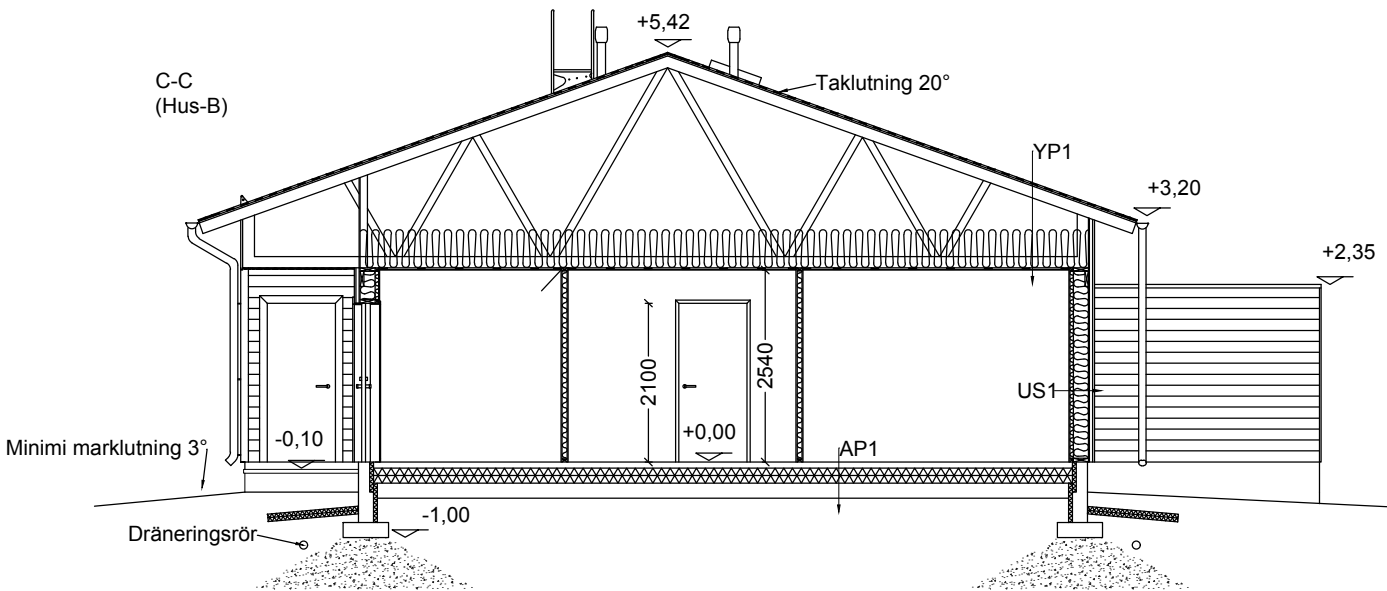
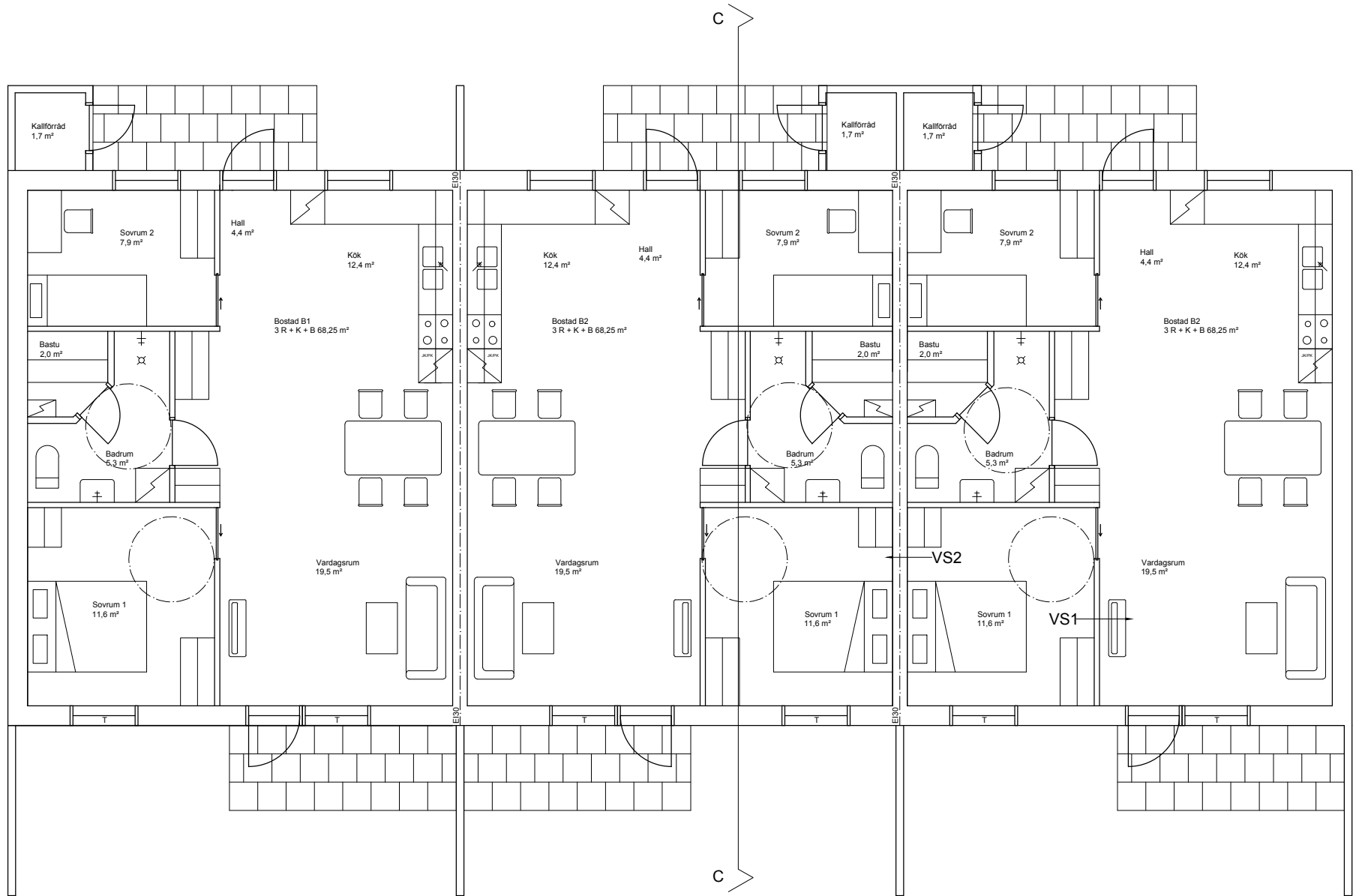
STADSDEL/BY Holm	KVARTER/LÄGENHET 20	TOMT/R:nr 5	BYGGNADSTILLSTÄND, NR	
ÅTGÄRD Nybyggnad			RITNINGSTYP ARK	LÖP.NR
BYGGOBJEKTETS NAMN OCH ADRESS Fagerbo Fagnäsvägen 25 68580			RITNINGENS INNEHÅLL Situationsplan	SKALA 1:500
	PLANER.OMR	ARBETSNR.	RITNINGSNR.	ÄNDRING
	ARK		B21-100	A
DATUM 14.4.2016			KONTAKTPERSON Fredrik Rosenberg	



- 1 Fälsad takplåt, svart (RR33)
2 Liggande panel, ljusgrå (363X)
3 Foderbråden, vita
4 Rappad sockel, grå
5 Takrännor och stuprör, svarta (RR33)
6 Stege, svart (RR33)
7 Snöhinder, svart (RR33)



STADSDELBY Holm	KVARTER/LÄGENHET 20	TOMT/R:nr 5	BYGGNADSTILLSTAND, NR
ÅTGÄRD Nybyggnad			RITNINGSTYP ARK
BYGGÖBJEKTETS NAMN OCH ADRESS Fagerbo Fagernäsvägen 25 68580 Larsmo			RITNINGENS INNEHÅLL Planritning, Hus-A Skärning, Hus-A Fasadritning, Hus-A
			SKALA 1:100 1:100 1:100
			PLANER, OMR ARBETSNR. RITNINGSNR. ÄNDRING
			ARK B21-011 A
			DATUM 14.4.2016
			KONTAKTPERSON Fredrik Rosenberg



YP (U=0,09 w/m²K)
Falsad takplåt
Glasbeistning 22x100 mm c200
Rimskåp 22x200 mm
Aukerke
Tätskikt/ackumulering c 500 mm
Ekvalla 500 mm
Ängspåle 1,20 mm
glasbeistning 22x100 mm c 400 mm
Inreterak enligt rumsskott

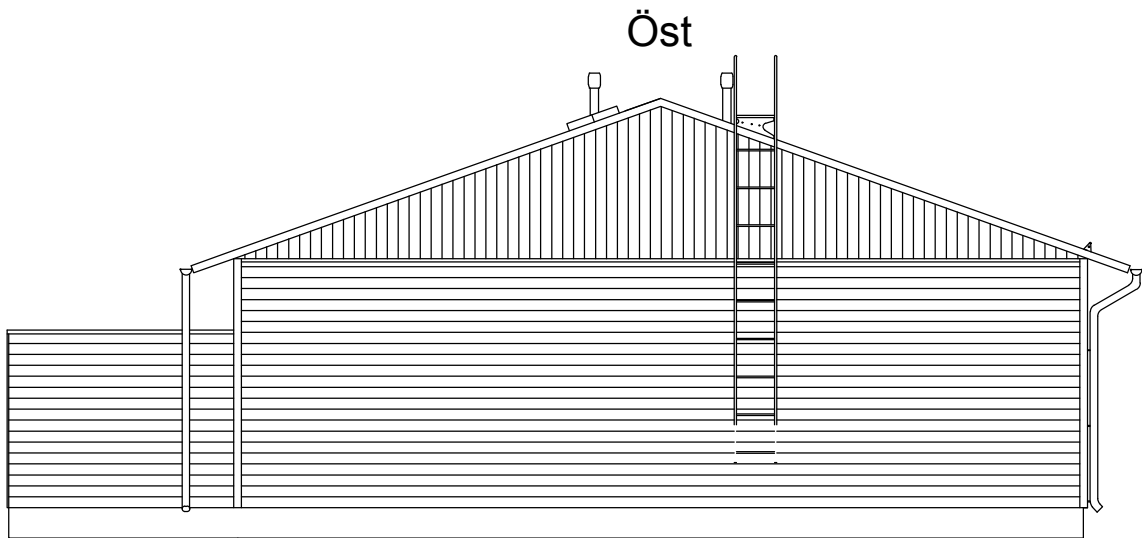
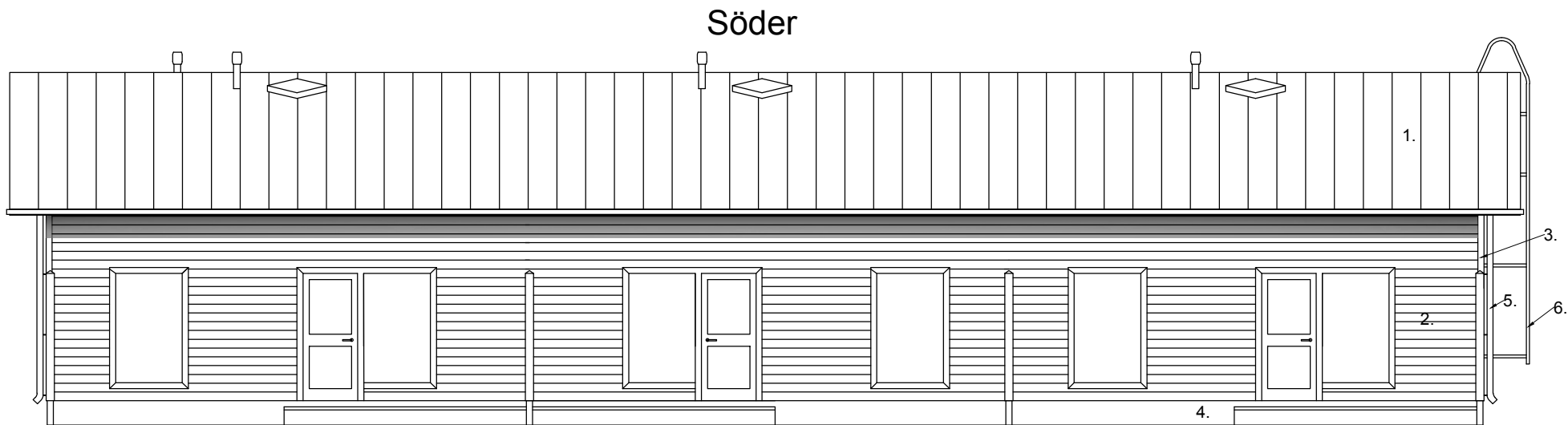
US (U=0,15 w/m²K)
15 mm ek gips
Skivning 48x48 mm c 600 mm
Isolering EPS 100 Ljus 200 mm
Ängspåle plast 0,20 mm
Stomme 48x168 mm stomme
Glasplåt 100x100 mm
Vindskyddslåda 12 mm
Lufthävt-dörrslåda spånsplåt 22x100 mm c 600 mm
Liggande panel UTV 22x145 mm

AP1
Yttertak
Ärmad betongplåt 80 mm
Isolering EPS 100 Ljus 200 mm
Kapitälstyrtande lager, gips 6-16 mm >200 mm
Måttplåt
Kross

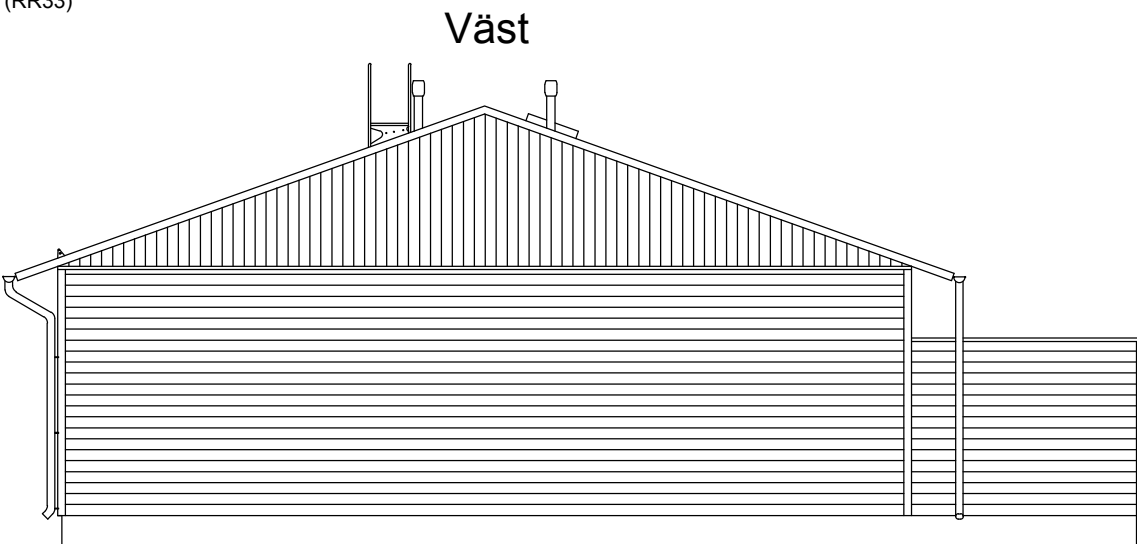
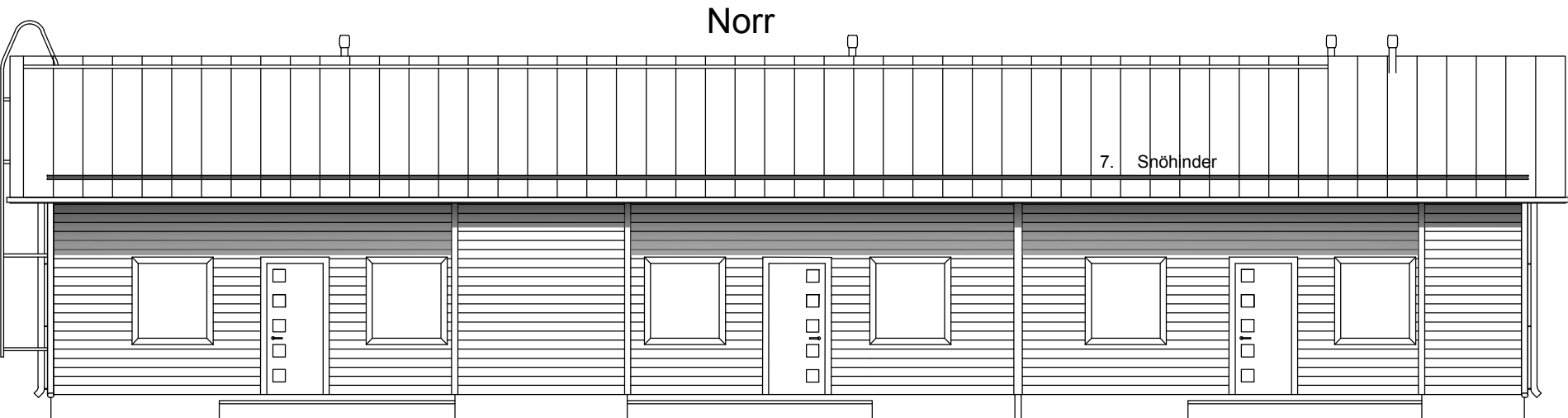
VS1
Gipskiva 13 mm
Stomme 48x48 mm c 600 mm
Glasplåt 10 mm
Gipskiva 13 mm

VS2 (E100)
Gipskiva 13 mm ek
Gipskiva 13 mm ek
Stomme 48x48 mm c 600 mm
Glasplåt 100 mm
Lufthävt 10 mm
Stomme 48x48 mm C 600 mm
Glasplåt 100 mm
Gipskiva 13 mm ek
Gipskiva 13 mm ek

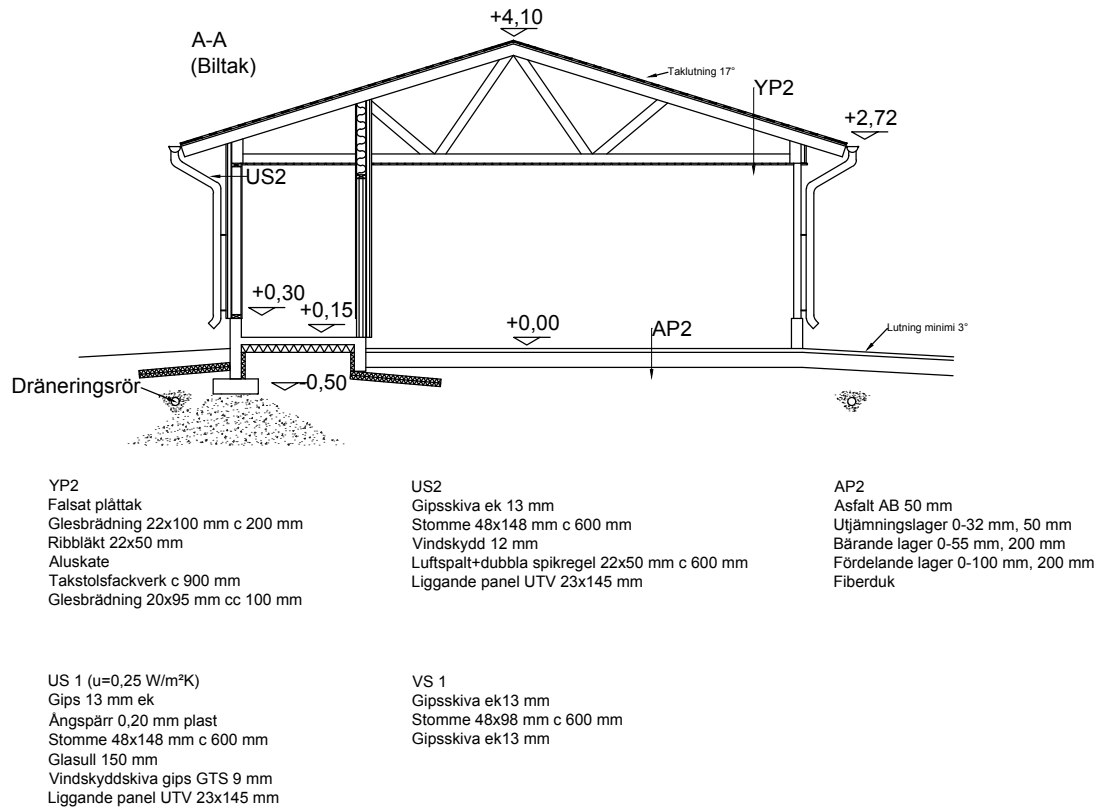
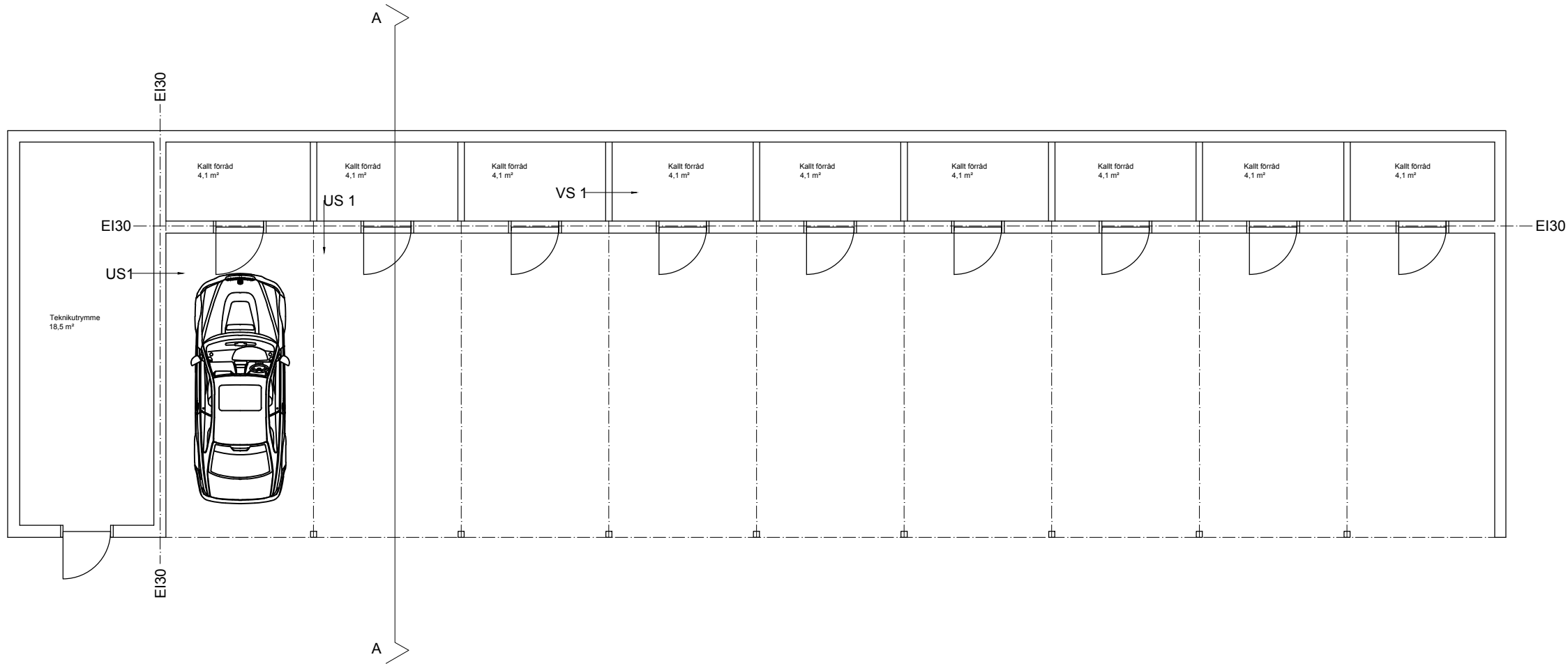
Takutvåll



- 1 Falsad takplåt, svart (RR33)
- 2 Liggande panel, ljusgrå (363x)
- 3 Foderbräden, vita
- 4 Rappad sockel, grå
- 5 Takrännor och stuprör, svarta (RR33)
- 6 Stege, svart (RR33)
- 7 Snöhinder, svart (RR33)



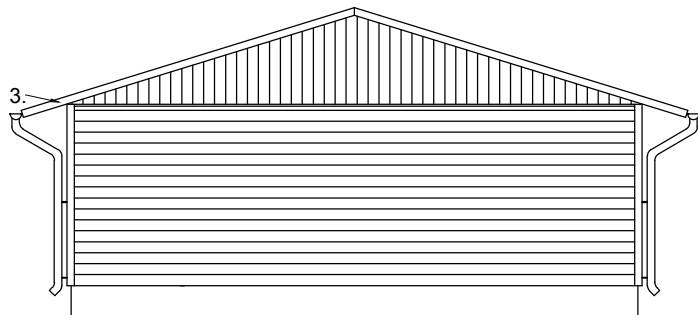
STADSDEL/BY Holm	KVARTER/LÄGENHET 20	TOMT/R.nr 5	BYGGNADSTILLSTAND, NR	
ATGÄRD Nybyggnad	RITNINGSTYP ARK		LÖP.NR	
BYGGOBJEKTETS NAMN OCH ADRESS Fagerbo Fagernäsvägen 25 68580 Larsmo	RITNINGENS INNEHÅLL Planritning, Hus-B Skärning, Hus-B Fasadritning, Hus-B		SKALA 1:100 1:100 1:100	
	PLANER.OMR	ARBETSNR.	RITNINGSNR.	ÄNDRING
	ARK		B21-021	A
DATUM 25.4.2016		KONTAKTPERSON Fredrik Rosenberg		



Söder

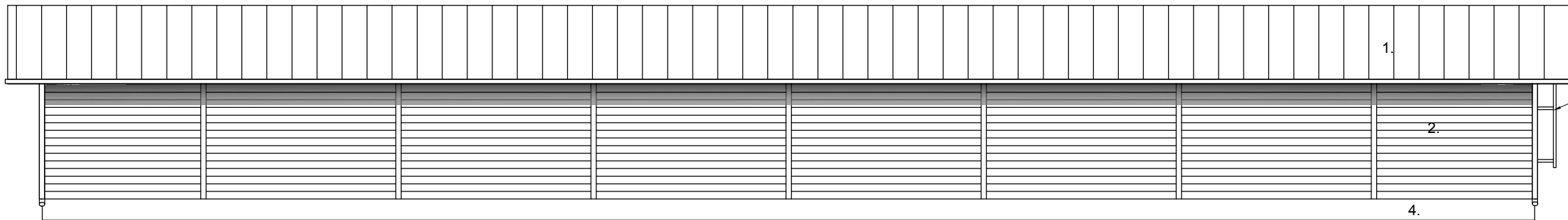


Öst

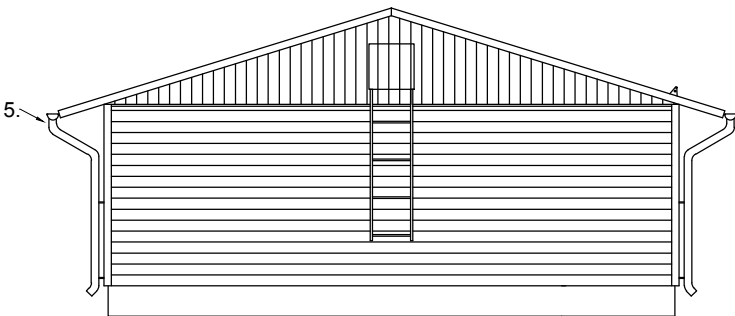


- 1 Falsad takplåt, svart (RR33)
- 2 Liggande panel, ljusgrå (363X)
- 3 Foderbräden, vita
- 4 Rappad sockel, grå
- 5 Takrännor och stuprör, svarta (RR33)
- 6 Stege, svart (RR33)
- 7 Snöhinder, svart (RR33)
- 8 Dörrar, vita

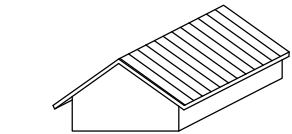
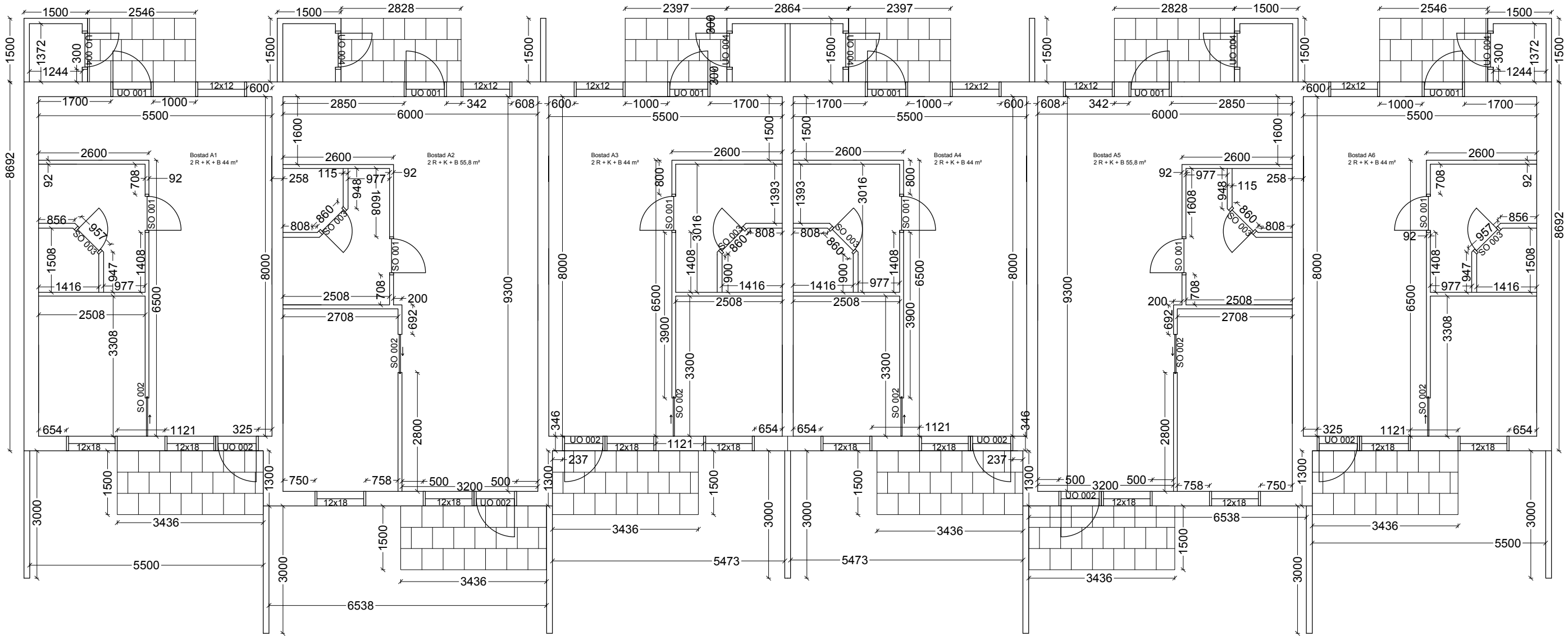
Norr

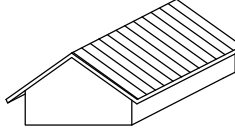


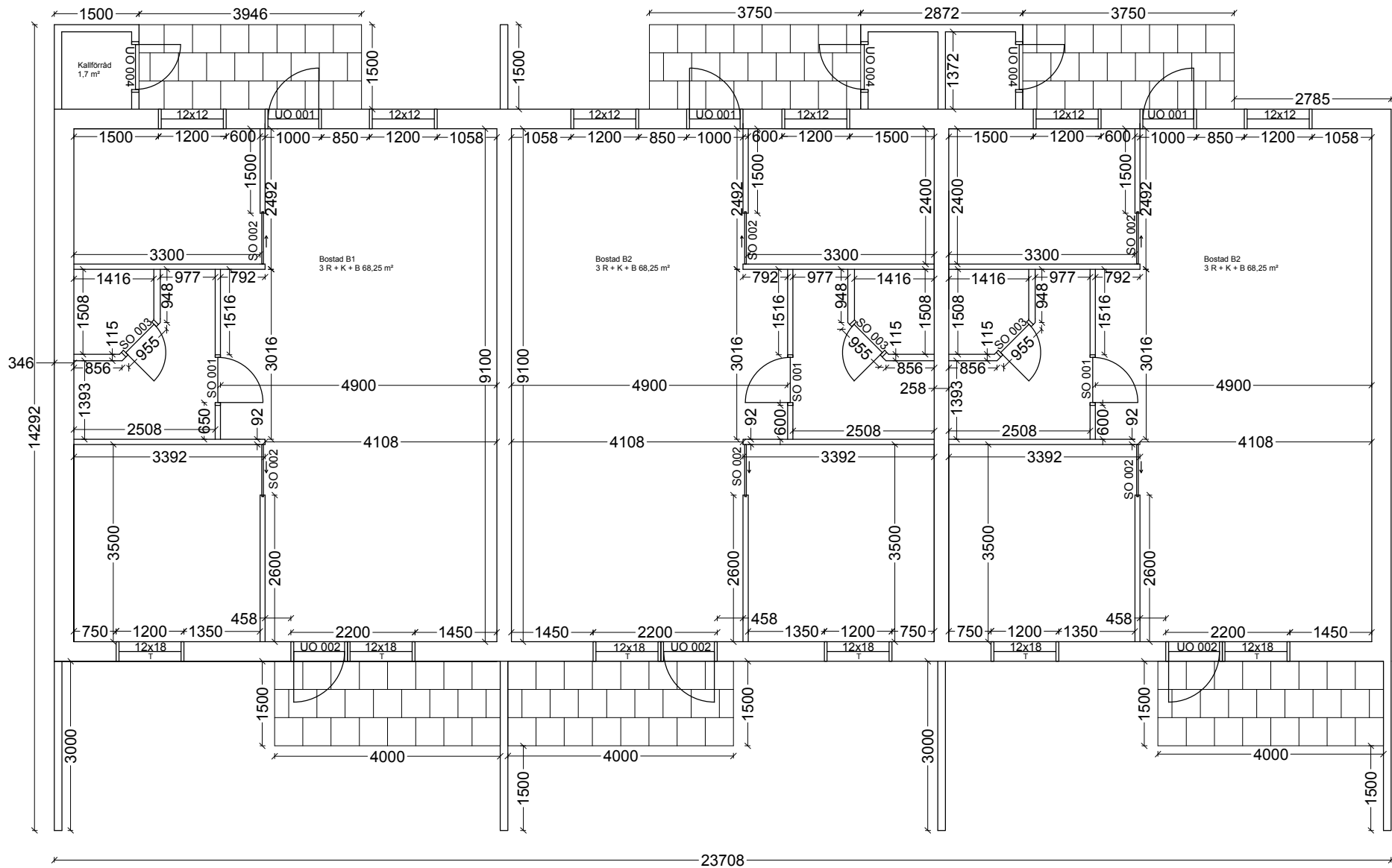
Väst

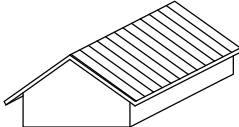


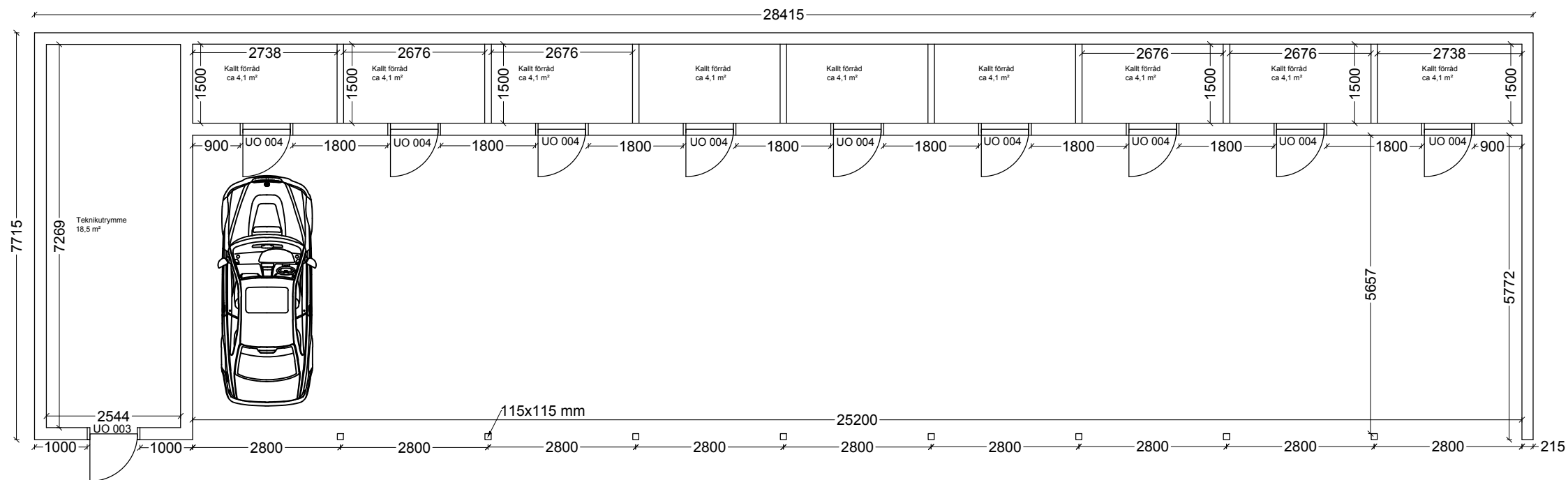
STADSDEL/BY Holm	KVARTER/LÄGENHET 20	TOMT/R.nr 5	BYGGNADSTILLSTÅND, NR
ÅTGÄRD Nybyggnad	RITNINGSTYP ARK		
BYGGOBJEKTETS NAMN OCH ADRESS Fagerbo Fagermäsvägen 25 68580 Larsmo	RITNINGENS INNEHÅLL Planritning, Biltak Skärning, Biltak Fasadritning, Biltak		
	PLANER.OMR ARK		LÖP.NR B21-031
	ARBETSNR. B21-031		SKALA 1:100
DATUM 14.4.2016		RITNINGSNR. B21-031	
KONTAKTPERSON Fredrik Rosenberg		ÄNDRING A	

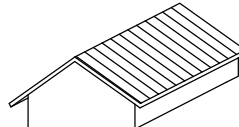


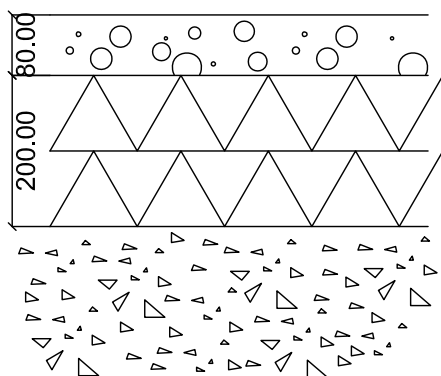
STADSDEL/BY	KVARTER/LÄGENHET	TOMT/R.nr	BYGGNADSTILLSTÅND, NR	
Holm	20	5		
ATGÅRD			RITNINGSTYP	LÖP.NR
Nybyggnad			ARK	
BYGGOBJEKTETS NAMN OCH ADRESS			RITNINGENS INNEHÅLL	SKALA
Fagerbo			Planritning, Hus-A	1:100
Fagernäsvägen 25				
68580 Larsmo				
			PLANER.OMR	ARBETSNR.
			ARK	B21-012
			ÄNDRING	A
DATUM			KONTAKTPERSON	
15.4.2016			Fredrik Rosenberg	



STADSDEL/BY	KVARTER/LÄGENHET	TOMT/R:nr	BYGGNADSTILLSTÅND, NR	
Holm	20	5		
ATGÅRD			RITNINGSTYP	LÖP.NR
Nybyggnad			ARK	
BYGGOBJEKTETS NAMN OCH ADRESS			RITNINGENS INNEHÅLL	SKALA
Fagerbo			Planritning, Hus-B	1:100
Fagernäsvägen 25				
68580 Larsmo				
			PLANER.OMR	ARBETSNR.
			ARK	
			RITNINGSNR.	ÄNDRING
			B21-022	A
DATUM			KONTAKTPERSON	
15.4.2016			Fredrik Rosenberg	



STADSDEL/BY Holm	KVARTER/LÄGENHET 20	TOMT/R.:nr 5	BYGGNADSTILLSTÅND, NR		
ÅTGÄRD Nybyggnad			RITNINGSTYP ARK	LÖP.NR	
BYGGOBJEKTETS NAMN OCH ADRESS Fagerbo Fagnäs vägen 25 68580 Larsmo			RITNINGENS INNEHÅLL Planritning, Biltak	SKALA 1:100	
			PLANER.OMR ARK	ARBETSNR.	RITNINGSNR. B21-032
			DATUM 15.4.2016	ÄNDRING A	
			KONTAKTPERSON Fredrik Rosenberg		

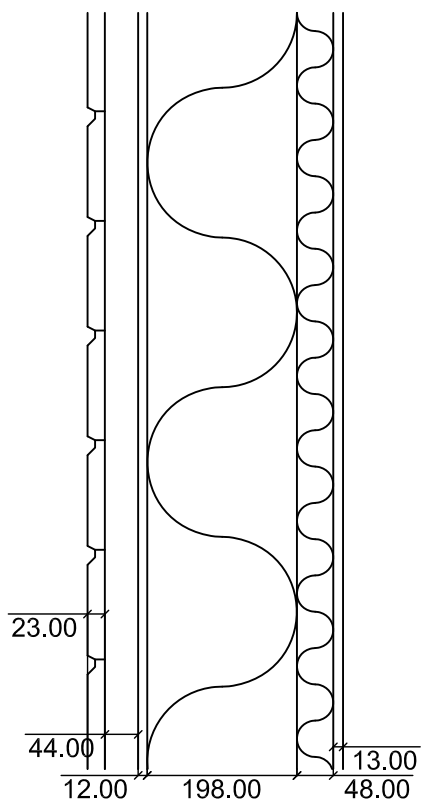


Golvkonstruktionen görs som en markliggande betongplatta och byggs upp enligt följande ovanifrån sett. $U=0,16W/m^2K$

- Golvets ytskickt (plastmatta/klinker)
- 80mm betong, armerat med 6-150 b500k och med ingjutna golvvärmslingor
- 200mm Thermisol EPS 100 lattia isolering
- > 200mm kappillärbrytande lager, 6-16mm krossgrus
- Markduk

Golvkonstruktion 1:10

STADSDEL/BY Holm	KVARTER/LÄGENHET 20	TOMT/R:nr 5	BYGGNADSTILLSTÄND, NR	
ÄTGÅRD Nybyggnad			RITNINGSTYP RAK	LÖP.NR
BYGGOBJEKTETS NAMN OCH ADRESS Fagerbo Fagernäsvägen 25 68580 Larsmo			RITNINGENS INNEHÅLL Golvkonstruktion	SKALA 1:10
			PLANER.OMR RAK	ARBETSNR. F13-001
			RITNINGSNR. A	ÄNDRING A
			DATUM 11.4.2016	KONTAKTPERSON Fredrik Rosenberg

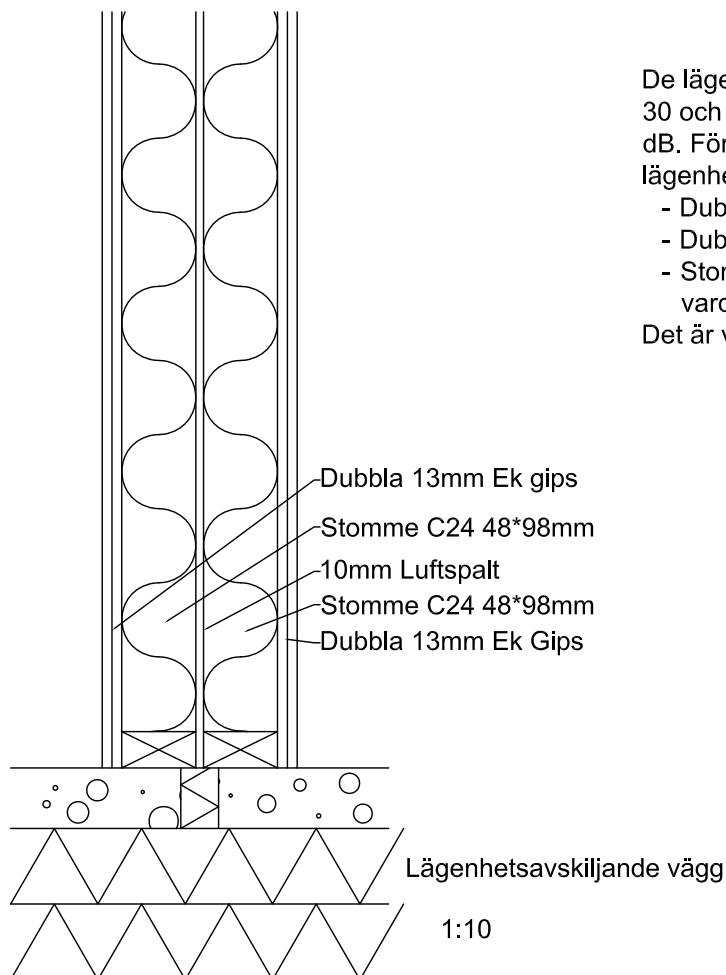


Ytterväggens konstruktionstyp. $U=0,15W/m^2K$

- ek gips 13mm
- korsskålning 48 x 48mm isolerad med 50mm glasull
- Ångspärr 0,20 mm plastfilm
- Stommen C24 48 x 198mm isolerad med 200mm glasull
- Vindskyddsskiva 12mm träfiberskiva
- Luftspalt 44mm (2 x 22mm)
- Panel UTV 23 x 145mm

1:10 Yttervägg

STADSDEL/BY Holm	KVARTER/LÄGENHET 20	TOMT/R:nr 5	BYGGNADSTILLSTÄND, NR	
ÄTGÄRD Nybyggnad			RITNINGSTYP RAK	LÖP.NR
BYGGOBJEKTETS NAMN OCH ADRESS Fagerbo Fagernäsvägen 25 68580 Larsmo			RITNINGENS INNEHÅLL Ytterväggskonstruktin	SKALA 1:10
			PLANER.OMR RAK	ARBETSNR.
			RITNINGSNR. F13-011	ÄNDRING A
			DATUM 11.4.2016	KONTAKTPERSON Fredrik Rosenberg

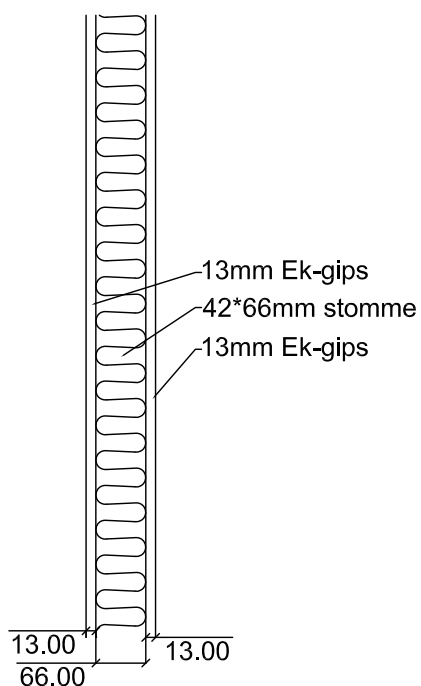


De lägenhetsavskiljande väggarna kräver brandklassen EI 30 och skall vara ljudreducerande till en minimigrad på 55 dB. För att klara dessa krav skall uppfyllas bör den lägenhetsavskiljande väggen byggas upp enligt följande.

- Dubbla ek 13 mm gips på bägge sidor
- Dubbla isärstående stommar 48 x 98mm C24
- Stommarna skall vara isolerade med 100mm glasull vardera.

Det är viktigt att väggen byggs ända upp till vattentaket.

STADSDEL/BY Holm	KVARTER/LÄGENHET 20	TOMT/R:nr 5	BYGGNADSTILLSTÄND, NR	
ÅTGÄRD Nybyggnad			RITNINGSTYP RAK	LÖP.NR
BYGGOBJEKTETS NAMN OCH ADRESS Fagerbo Fagernäsvägen 25 68580 Larsmo			RITNINGENS INNEHÅLL Lägenhetsavskiljande vägg	SKALA 1:10
			PLANER.OMR RAK	ARBETSNR. F13-021
			RITNINGSNR. A	ÄNDRING
DATUM 11.4.2016			KONTAKTPERSON Fredrik Rosenberg	



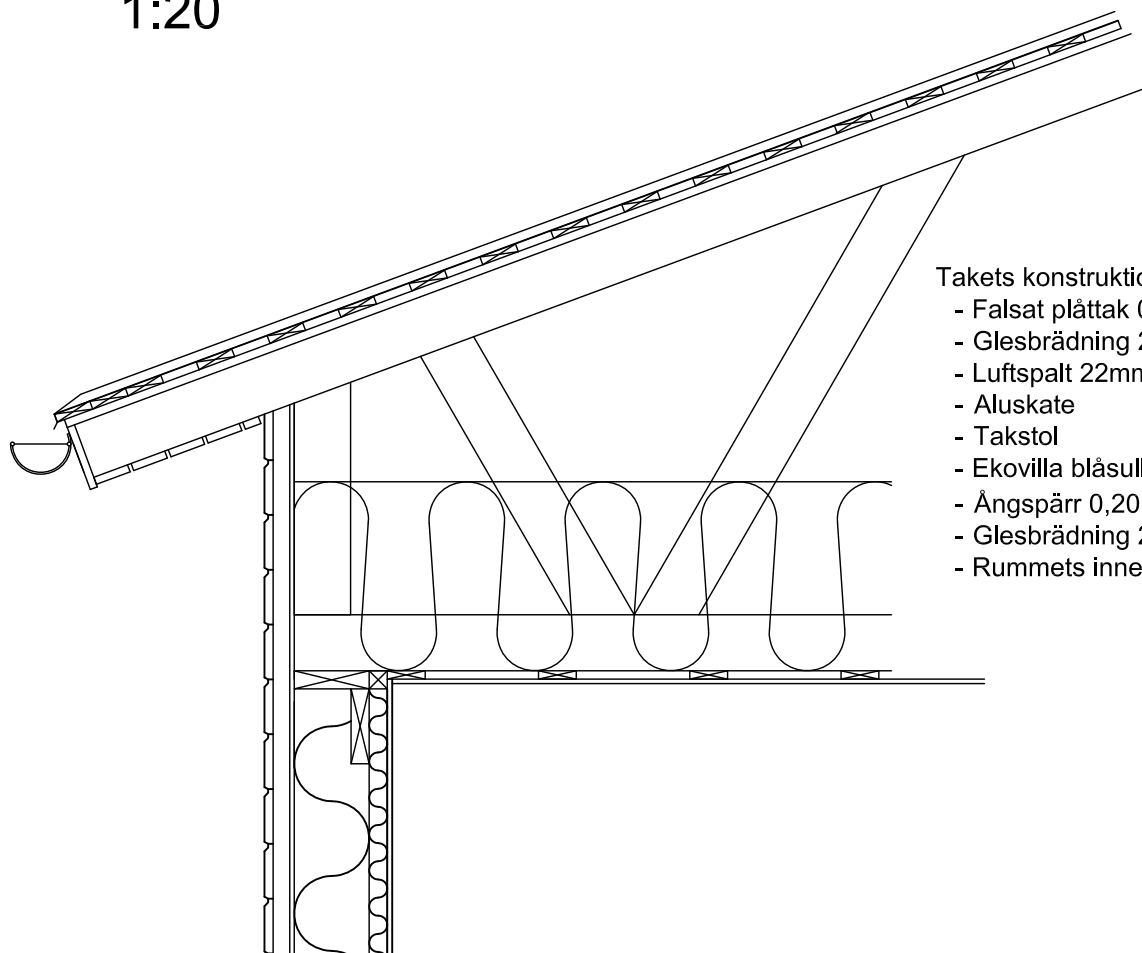
Mellanväggarna är uppbyggda av en 42 x 66 mm stomme av kvaliteten C24 som är placerad på cc måttet 600mm. Stommen bekläs med 13 mm ek-gips på bägge sidor och isoleras med 70 mm glasull för att förbättra ljudisoleringförmågan.

Mellanvägg 1:10

STADSDEL/BY Holm	KVARTER/LÄGENHET 20	TOMT/R:nr 5	BYGGNADSTILLSTÄND, NR	
ÄTGÄRD Nybyggnad			RITNINGSTYP RAK	LÖP.NR
BYGGOBJEKTETS NAMN OCH ADRESS Fagerbo Fagernäsvägen 25 68580 Larsmo			RITNINGENS INNEHÅLL Mellanväggskonstruktion	SKALA 1:10
			PLANER.OMR RAK	ARBETSNR.
			RITNINGSNR. F13-031	ÄNDRING A
			DATUM 11.4.2016	KONTAKTPERSON Fredrik Rosenberg

Takkonstruktion

1:20



Takets konstruktionstyp, $U=0,09W/m^2K$

- Falsat plåttak 0,6mm plåt
- Glesbrädning 22 x 100mm cc 200mm
- Luftspalt 22mm
- Aluskate
- Takstol
- Ekovilla blåsull 500mm
- Ångspärr 0,20mm plastfilm
- Glesbrädning 22 x 100mm cc 400
- Rummets innertak (MDF panel / trä panel)

STADSDEL/BY Holm	KVARTER/LÄGENHET 20	TOMT/R:nr 5	BYGGNADSTILLSTÄND, NR	
ÅTGÄRD Nybyggnad			RITNINGSTYP RAK	LÖP.NR
BYGGOBJEKTETS NAMN OCH ADRESS Fagerbo Fagernäsvägen 25 68580 Larsmo			RITNINGENS INNEHÅLL Takkonstruktion	SKALA 1:20
			PLANER.OMR RAK	ARBETSNR. F13-041
			RITNINGSNR. A	ÄNDRING
DATUM 11.4.2016			KONTAKTPERSON Fredrik Rosenberg	



Fastighets Ab Larsmo bostäder
Norra Larsmovägen 30
68570 Larsmo

GRUNDUNDERSÖKNING

20.01.2016

GRUNDUNDERSÖKNING FÖR NYBYGGNAD: FASTIGHETS AB LARSMO BOSTÄDER

Allmänt

På uppdrag av Larsmo kommun (Jarl Rosenberg) har KS Geokonsult utfört grundundersökning för nybyggnader vid Fagnäsvägen och Hannulavägen i Larsmo. På området utfördes 24 st. viktssonderingar vid förutbestämda punkter samt 3 st. jordprov lyftes upp och analyserades (se analysresultaten). Punkterna PT 1, 2, 7 och 8 förborrades genom fyllning och tjäle och därefter fortsattes med viktssondering. Sonderingspunkterna samt 4 st. punkter på vägområdena ytavvägdes med gps (se undersökningskartan 2262.1, skala 1:500, officiella höjder N60 höjdsystem).

Jordmånen

Undersökningsområdet bestod av gårdsplan (PT 1, 2, 7, 8, 18 och 19, 2 st. byggnader på tomten, sand/grusplan) och åkermark (resten).

På basen av sonderingarna, jordprovsanalyserna samt övrig iakttagelse konstaterades att jordmånen under fyllningen (PT 1, 2, 7 och 8) eller humuslagret fanns det ett lager av fin sand/ siltig sand och under det ett lager av silt/ sandig silt (tjocklek ca 0,4-0,8 m, grå till färgen) ned till tätpackad fin sand/ siltig sand (tjocklek ca 1,5-3,6) eller endast tätpackad fin sand/ siltig sand (grå till färgen).

Sonderingarna avslutades mot sten eller berg eller avslutades i tätpackad fin sand/ siltig sand på tillräckligt djup (PT 4, 5, 6, 11 och 19). Sonderingsdjupen samt jordmånen framgår bäst ur sonderingsdiagrammen (skala 1:100).

Hm = humus

Si = silt

HkSi = sandig silt

hHk = fin sand

SiHk = siltig sand



Rekommenderad grundning

Vid områdena kring punkterna PT 1-5, 7-10, 13, 14 och 18-21 påträffades det ett lager av silt/ sandig silt (tjocklek ca 0,4-0,8 m, grå till färgen) som nådde ned som djupast till 2,0 m:s djup från markytan (PT 7 och 8). Lagret av sandig silt och sandig silt sätter sig under tryck och kan orsaka sättningar samt andra men på kommande byggnader om de grundas markburet ovanpå detta lager.

Vid områdena PT 1-5, 7-10, 13-14 och 18-21 bör det utföras ett massabyte ned till den tätpackade fina sanden och siltiga sanden (gråblå till färgen, se sonderingsdiagrammen 2262.2, hHk/SiHk, där tillåtna tryck är $200 \text{ kN/m}^2 = 20 \text{ ton/m}^2$).

Vid massabyte (~1,5- 2,0 m) bör från den tätpackade fina sanden och siltiga sanden (hHk/SiHk) fyllas upp med krossgrus ex. 0 – 65 mm i max 0,3 – 0,4 m:s skikt upp till rätt nivå, där varje skikt komprimeras bra (skivprovsbelastning $E2/E1 \leq 2,2$ $E1 \geq 50 \text{ MN/m}^2$).

Nivån på den tätpackade fina sanden och siltiga sanden bedöms visuellt vid grundningstillfället (grå till färgen).

Jordmånen blir lätt störd och bör därför vid grundläggningstillfället hållas torr och i ostört tillstånd.

Vid resten punkterna påträffades det inget lager av silt och sandig silt. Kommande byggnader kan grundas markburet direkt under humuslagret på t.ex. grundsula eller platta. Humuslagret bör schaktas bort (~0,4 m). Det tillåtna trycket på den orörda jordmånen är $200 \text{ kN/m}^2 = 20 \text{ ton/m}^2$ (se sonderingsdiagrammen 2262.2, hHk/hHk). Grundvattennivån kunde ej konstateras på dessa sonderingsdjup.

Jordmånen innehöll mycket fin substans och blir lätt störd och bör därför vid grundläggningstillfället hållas torr och i ostört tillstånd.



Rekommenderad
frostisolering och
dränering

Byggnaden bör isoleras och dräneras.
Isolering utföres med jord och vattenbeständig isolering så att
den från byggnaden gradvis minskas för att på längre sträcka
jämna ut skillnaden från tjällyftningen.
Dräneringen utföres enligt RIL 126 (Rakennusten ja tonttialueiden
kuivatus).

KS GEOKONSULT

Ronnie Mattsson
Ingenjör, geoteknisk planering
Utfärdats

Kenneth Nordström
Byggmästare, ägare
Godkänt

GEOKONSULT

JORDPROVSANALYSER

GEO	LERA	SILT				SAND				GRUS				ST
		0.002	0.005	0.02	0.06	0.2	0.6	2	6	20	64			
100														
90														
80														
70														
60														
50														
40														
30														
20														
10														
0														

RT

PROV Nr:	1	2	3
PROVTAGNING			
PLATS:	PT 4	PT 4	PT 19
DJUP:	0,8-1,0m	1,4-1,6m	1,4-1,6m
TID:			
JORDYTANS HÖJD	+3,1m	+3,1m	+2,6m
JORDART	SiHk	Si	Si
VATTENHALT W %	21%	29%	29%
ANNAT			



Sorterade jordarter:

liSa = Fet lera
laSa = Mager lera
Si = Silt
SiHk = Siltig sand
HkSi = Sandig silt
hHk = Fin sand
Hk = Sand
kHk = Grov sand
Sr = Grus

Moräner:

SaMr = Lermorän
SiMr = Siltmorän
SiHkMr = Siltig sandmorän
HkMr = Sandmorän
SrMr = Grusmorän

Geokonsult geoteknisk laboratorium	PROVTAGARE:
	UNDERSÖKARE: <i>Kenneth Hake</i>
	DATUM: <i>30.01.2016</i>

		
		
<p>Namn/Adress Fastighets Ab Larsmo bostäder Norra Larsmovägen 30 68570 Larsmo</p>		<p>Ritningens omfattning FOTOGRAFIER</p>
<p>Grundundersökning vid Fagernäsvägen och Hannulavägen.</p>		
 <p>www.kpnet.com/ksgeokonstult 68500 KRUMUNPY, 0400-266 604</p>	<p>Datum: 14.01.2016</p>	<p>Åtgärd NYBYGGNAD</p>
	<p>Konstr. JIMMY BEXAR</p>	
	<p>Gransk. KENNETH NORDSTRÖM</p>	<p>Arb. och ritn. nr 2262</p>
	<p>Godk. KENNETH NORDSTRÖM</p>	



Kostnads kalkyl för Fagerbo

Hus A	Mängd	Enhet	Kostnad	€
Grundkonstruktion (murad)	94,6	lm	17892,64	€
Golvkonstruktion	251,5	m ²	19285,02	€
Golv. Badrum	46,4	m ²	3993,648	€
Ytterväggar	283,6	m ²	40685,26	€
Mellänväggar	49,8	m ²	2008,932	€
Lägenhetsavskiljande väggar	150	m ²	14301	€
Mellänvägg våtrum	130,4	m ²	16564,71	€
Mellänvägg bastu.	21	m ²	3474,03	€
Tak-konstruktion, isolerad	333,4	m ²	52503,83	€
Tak-konstruktion, oisolerad	80,1	m ²	7281,891	€
Bastutak	12	m ²	771	€
Innerdörrar	6	st	421,8	€
Inner. Sjutdörr	6	st	2100	€
Bastudörr	6	st	1023,48	€
Ytterdörrar	6	st	2559,48	€
Ytterdörrar terass	6	st	2802,48	€
Fönster 12*18M	12	st	6812,88	€
Fönster 12*12M	6	st	1623,3	€
Lister, dörrar	183,6	lm	651,78	€
Lister, fönster	100,8	lm	357,84	€
Taklister	348,7	lm	1053,074	€
Golvlister	192,6	lm	581,652	€
Yttre grund-konstruktioner	94,5	lm	17873,73	€
Yttre golvkonstruktion	10,2	m ²	627,198	€
Förrådsväggar	59,1	m ²	3975,657	€
Förrådsdörrar	6	st	1911,48	€
Dörrlister	30,6	lm	108,63	€
Sikthinder	58,5	m ²	4792,905	€
Fast inredning (normal klass)	6	st	45895,56	€
Ventilationsdelar och kartor	288,12	m ²	9072,899	€
Vent.maskin och installation	288,12	m ²	3696,58	€
Områdes El	288,12	m ²	4313,156	€
El dragning	288,12	m ²	12680,16	€
Belysning	288,12	m ²	4941,258	€
Vattenburen golvvärme	288,12	m ²	6200,342	€
Yttre vatten och avlopp dragning	1	st	5521,03	€
vatten och avlopp dragning	288,12	m ²	9118,998	€
Vatten och avlopp tillbehör	288,12	m ²	4281,463	€
Fjärrvärme	1	st	5283,31	€
Total Kostnad			339044,1	€

Hus B	Mängd	Enhet	Kostnad	€
Grundkonstruktion (murad)	67 lm		12672,38	€
Golvkonstruktion	186,3 m ²		14285,48	€
Golv. Badrum	23 m ²		1979,61	€
Ytterväggar	203,5 m ²		29194,11	€
Mellanväggar	21,3 m ²		859,242	€
Lägenhetsavskiljande väggar	49,1 m ²		4681,194	€
Mellanvägg våtrum	46,2 m ²		5868,786	€
Mellanvägg bastu.	16,4 m ²		2713,052	€
Tak-konstruktion, isolerad	232,1 m ²		36551,11	€
Takkonstruktion, oisolerad	35,4 m ²		3218,214	€
Bastutak	5,9 m ²		379,075	€
Innerdörrar	3 st		210,9	€
Inner. Sjutdörr	6 st		2100	€
Bastudörr	3 st		511,74	€
Ytterdörrar	3 st		1279,74	€
Ytterdörrar terrass	3 st		1401,24	€
Fönster 12*18M	6 st		3406,44	€
Fönster 12*12M	6 st		1623,3	€
Lister, dörrar	122,4 lm		434,52	€
Lister, fönster	66,2 lm		235,01	€
Taklister	218,1 lm		658,662	€
Golvlister	148,1 lm		447,262	€
Yttre grund-konstruktioner	24 lm		4539,36	€
Yttre golvkonstruktion	5,1 m ²		313,599	€
Förrådsväggar	30,8 m ²		2071,916	€
Förrådsdörrar	3 st		955,74	€
Dörrlister	15,3 lm		54,315	€
Sikthinder	63,5 m ²		5202,555	€
Fast inredning (normal klass)	3 st		22947,78	€
Ventilationskanaler och delar	209,3 m ²		6590,857	€
Ventilationsmaskiner, montering	209,3 m ²		2685,319	€
Områdes El	209,3 m ²		3133,221	€
El dragning	209,3 m ²		9211,293	€
Belysning	209,3 m ²		3589,495	€
Vattenburen golvvärme	209,3 m ²		4504,136	€
Yttre vatten och avlopp dragning	1 st		5521,03	€
vatten och avlopp dragning	209,3 m ²		6624,345	€
Vatten och avlopp tillbehör	209,3 m ²		3110,198	€
Fjärrvärme	1 st		5283,31	€
Total Kostnad			211049,5	€

Biltak & yttre konstruktioner	Mängd	Enhet	Kostnad	€
Grundkonstruktion (murad)	79,6	lm	15055,54	€
Pelargrund (murad)	8	st	2081,04	€
Golvkonstruktion	56,7	m²	3486,483	€
Ytterväggar	44,3	m²	5716,472	€
Oisolerad yttervägg	110,4	m²	12004,9	€
Mellanväggar	26,4	m²	1198,032	€
Tak-konstruktion, isolerad	23,1	m²	3637,788	€
Takkonstruktion, oisolerad	196,1	m²	17827,45	€
Förrådsdörrar	9	st	2867,22	€
Teknikrums dörr	1	st	318,58	€
Lister, dörrar	51	lm	181,05	€
Områdes El	219,2	m²	3281,424	€
El dragning	18,5	m²	814,185	€
Belysning	18,5	m²	317,275	€
Vatten och avlopp rör	18,5	m²	585,525	€
Vatten och avlopp	18,5	m²	274,91	€
Uppvärmning av teknikutrymme	18,5	m²	378,88	€
Roskistak				
Grundkonstruktion (murad)	12,45	lm	2354,793	€
Väggar	27,4	m²	1843,198	€
Tak	19,4	m²	1938,448	€
Gårdsbelysning	22	st	8140	€
Planteringar träd	55	st	2191,75	€
Planteringar häck	45	st	374,85	€
Isolering golv garage	145,8	m²	2478,6	€
Gårdsplan gräs	4170	m²	19056,9	€
Gårdsplan asfalt	1800	m²	23850	€
Plattsättning	8,3	m²	292,907	€
Flaggstång	1	st	451,24	€
Klätterställning	1	st	1233,67	€
Gungställning	1	st	1031,24	€
Sandlåda	1	st	411,32	€
Torkställning	1	st	633,4	€
Mattställning	1	st	872,4	€
Total Kostnad			132548,2	€

Övriga kostnader	Mängd	Enhet	Kostnad	€
Planeringskostnader	648,32	m ²	40844,16	€
Arrenede	1	st	3600	€
Grundundersökning	1	st	2145	€
Massabyte	1	st	120000	€
Övervakararvoden	648,32	m ²	12966,4	€
Anslutningsavgifter	648,32	m ²	14840,82	€
Bygglovsavgifter	648,32	m ²	1685,632	€
Räntor under byggtiden	1	st	16000	€
Arbetsplatsutrustning	1	st	56894,4	€
Arbetsledning	648,32	m ²	77150,08	€
Övriga kostnader (rivning mm)	648,32	m ²	71315,2	€
Total Kostnad			417441,7	€

Total kostnad för hela projektet:	1364104 €	Moms 24%
<i>Pris per m²</i>	2420 €/m ²	Moms 24%

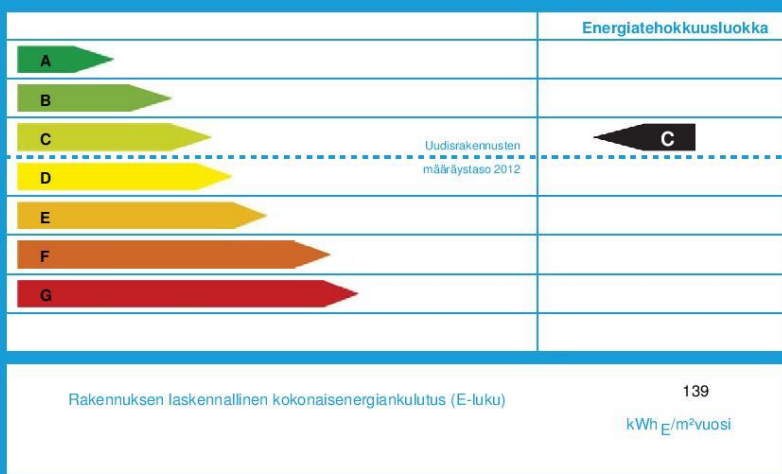
ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite: **Fagerbo, Hus-A
Fagermäsvägen**

Rakennustunnus:
Rakennuksen valmistumisvuosi:

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: **Rivi- ja ketjutilat**

Todistustunnus:



Todistuksen laatija: **Fredrik Rosenberg**

Yritys:

Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:
01.04.2016

Viimeinen voimassaolopäivä:
01.01.2021

Energiatodistus perustuu lakiin rakennuksen energiatodistuksesta (50/2013).

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIA TEHOKKUUDESTA

Laskettu kokonaisenergiakulutus ja ostoenergiakulutus

Lämmitetty nettoala, m² 287,6
 Lämmitysjärjestelmän kuvaus ? / ?
 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus Vallox 096 MV (10-80 L/s) (6 kpl)

Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)		kWhE/(m ² vuosi)
Sähkö	9583	33	1.70	56.6
Kaukolämpö	33687	117	0.70	82.0
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	6552	22.8		
Kokonaisenergiakulutus (E-luku)				139

Rakennuksen energiatehokkuusluokka

Käytetty E-luvun luokittelustaiteikko Rivi- ja ketjutalot

Luokkien rajat asteikolla

A: ...80	B: 81 ... 110	C: 111 ... 150
D: 151 ... 210	E: 211 ... 340	F: 341 ... 410
G: 411 ...		
C		

Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu standardikäyttöä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiakulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ukvoalat eivät sisälly E-lukuun.

ENERGIA TEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET

Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

Suositukset on esitetty yksityiskohtaisemmin kohdassa "Toimenpide-ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi".

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoituusluokka	Rivi- ja ketjutilat (Rivi- ja ketjutilat)			
Rakennuksen valmistusvuosi	Lämmitetty nettoala		287.6	m²
Rakennusvaippa				
Ilmanvuotoluku q50	4	m³/(h m²)		
	A m²	U W/(m²K)	UxA W/K	Osuus lämpöhäviöstä %
Ulkoseinät	198.00	0.17	33.66	18.24
Yläpohja	297.90	0.09	26.81	14.53
Alapohja	297.90	0.16	47.66	25.82
Ikkunat	34.56	1.00	34.56	18.72
Ulko-ovet	22.68	1.00	22.68	12.29
Kylmäsiilat	-	-	19.20	10.40
Ikkunat ilmansuunnittain				
	A m²	U W/(m²K)	g _{kohtisuora} -arvo	
Pohjoinen	8.64	1.00	0.56	
Itä	-	-	-	
Etelä	25.92	1.00	0.56	
Länsi	-	-	-	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas	-	-	-	
Luode	-	-	-	
Ilmanvaihtojärjestelmä				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Vallox 096 MV (10-80 L/s) (6 kpl)			
	Ilmavirta tulo/poisto (m³/s) / (m³/s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m³/s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto C
Pääilmanvaihtokoneet	0.115 / 0.115	0.97	79.6	-5.40
Erillispoistot	-	-	-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.115 / 0.115	0.97	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		78.1 %		
Lämmitysjärjestelmä				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	? / ?			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde	Lämpö- kerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m²vuosi)
	-	-	-	-
Tilojen ja iv:n lämmitys	0.94	80 %	-	3.10
LKV:n valmistus	0.94	96 %	-	0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija	-	-		
Ilmalämpöpumppu	-	-		
Jäähdytysjärjestelmä				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
	-			
Jäähdytysjärjestelmä				
Lämmin käyttövesi				
	Ominaiskulutus dm³/(m²vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m²vuosi)		
Lämmin käyttövesi	600.00	35		
Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m²	Kuluttajalaitteet W/m²	Valaistus W/m²
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %	2.00	3.00	8.00
Valaistus	10 %	-	-	-

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka

Rivi- ja ketjutilat (Rivi- ja ketjutilat)

Rakennuksen valmistumisvuosi

Lämmitetty nettoala, m²

E-luku, kWhE/(m²vuosi)

287.6

139 (< raja=150)

E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot

Laskettu ostoenergia kWh/vuosi

Energiamuodon Kerroin -

Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWhE/vuosi kWhE/(m²vuosi)

Sähkö

Kaukolämpö

9583

33687

1.70

0.70

16291

23581

56.6

82.0

YHTEENSÄ

43269

39871

138.6

Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

kWh/vuosi

kWh/(m²vuosi)

Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus

Sähkö kWh/(m²vuosi)

Lämpö kWh/(m²vuosi)

Kaukojäähdytys kWh/(m²vuosi)

Lämmitysjärjestelmä

Tilojen lämmitys (1)

Tuloilman lämmitys

Lämpimän käyttöveden valmistus

Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus

Jäähdytysjärjestelmä

Kuluttajalaitteet ja valaistus

YHTEENSÄ

(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

3.1

4.0

3.4

22.8

33.3

64.7

45.4

110.1

0

Energian nettotarve

kWh/vuosi

kWh/(m²vuosi)

Tilojen lämmitys (2)

Ilmanvaihdon lämmitys (3)

Lämpimän käyttöveden valmistus

Jäähdytys

(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa

(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa

14878

1163

10066

0

52

4

35

0

Lämpökuormat

kWh/vuosi

kWh/(m²vuosi)

Aurinko

Ihmiset

Kuluttajalaitteet

Valaistus

Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä

8175

3023

4535

2016

1292

28.42

10.51

15.77

7.01

4.49

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (18.05.2015)

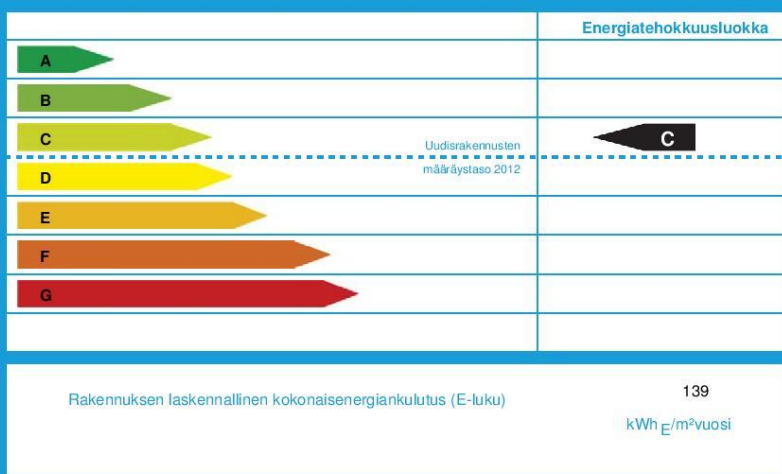
ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite: **Fagerbo, Hus-B
Fagermåsvägen**

Rakennustunnus:
Rakennuksen valmistumisvuosi:

Rakennuksen käyttötarkoituksiluokka: **Rivi- ja ketjutilat**

Todistustunnus:



Todistuksen laatija: **Fredrik Rosenberg**

Yritys:

Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä: **01.04.2016**

Viimeinen voimassaolopäivä: **01.01.2021**

Energiatodistus perustuu lakiin rakennuksen energiatodistuksesta (50/2013).

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIA TEHOKKUUDESTA													
Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus													
Lämmitetty nettoala, m ²	204.8												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Maalämpöpumppu NIBE F1345-30 / Maalämpöpumppu NIBE F1345-30												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Vallox 096 MV (10-80 L/s) (3 kpl)												
Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia									
	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)		kWhE/(m ² vuosi)									
Sähkö	6844	33	1.70	56.8									
Kaukolämpö	23888	117	0.70	81.6									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	4665	22.8											
Kokonaisenergiankulutus (E-luku)				139									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokitteluasteikko	Rivi- ja ketjutalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...80</td> <td>B: 81 ... 110</td> <td>C: 111 ... 150</td> </tr> <tr> <td>D: 151 ... 210</td> <td>E: 211 ... 340</td> <td>F: 341 ... 410</td> </tr> <tr> <td>G: 411 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...80	B: 81 ... 110	C: 111 ... 150	D: 151 ... 210	E: 211 ... 340	F: 341 ... 410	G: 411 ...		
A: ...80	B: 81 ... 110	C: 111 ... 150											
D: 151 ... 210	E: 211 ... 340	F: 341 ... 410											
G: 411 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	C												
<p>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu standardikäyttöä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiakulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ukvoalat eivät sisälly E-lukuun.</p>													
ENERGIA TEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET													
Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi													
Tämä osio ei koske uudisrakennuksia													
<p>Suositukset on esitetty yksityiskohtaisemmin kohdassa "Toimenpide-ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi".</p>													

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Rivi- ja ketjutilat (Rivi- ja ketjutilat)			
Rakennuksen valmistusvuosi	Lämmitetty nettoala		204.8	m²
Rakennusvaippa				
Ilmanvuotoluku q50	4	m³/(h m²)		
	A m²	U W/(m²K)	UxA W/K	Osuus lämpöhäviöstä %
Ulkoseinät	152.30	0.17	25.89	21.71
Yläpohja	209.50	0.09	18.86	15.81
Alapohja	209.50	0.16	33.52	28.10
Ikkunat	17.28	1.00	17.28	14.49
Ulko-ovet	11.34	1.00	11.34	9.51
Kylmäsiilat	-	-	12.38	10.38
Ikkunat ilmansuunnittain				
	A m²	U W/(m²K)	g _{kohtisuora} -arvo	
Pohjoinen	-	-	-	
Itä	-	-	-	
Etelä	-	-	-	
Länsi	-	-	-	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	12.96	1.00	0.56	
Lounas	-	-	-	
Luode	4.32	1.00	0.56	
Ilmanvaihtojärjestelmä				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Vallox 096 MV (10-80 L/s) (3 kpl)			
	Ilmavirta tulo/poisto (m³/s) / (m³/s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m³/s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto C
Pääilmanvaihtokoneet	0.082 / 0.082	0.91	78.8	-5.40
Erillispoistot	-	-	-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.082 / 0.082	0.91	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		77.5 %		
Lämmitysjärjestelmä				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Maalämpöpumppu NIBE F1345-30 / Maalämpöpumppu NIBE F1345-30			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde	Lämpö- kerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m²vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys	0.94	80 %		3.10
LKV:n valmistus	0.94	96 %		0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle (2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija				
Ilmalämpöpumppu				
Jäähdytysjärjestelmä				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
Jäähdytysjärjestelmä	-			
Lämmin käyttövesi				
	Ominaiskulutus dm³/(m²vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m²vuosi)		
Lämmin käyttövesi	600.00	35		
Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m²	Kuluttajalaitteet W/m²	Valaistus W/m²
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %	2.00	3.00	
Valaistus	10 %			8.00

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka

Rakennuksen valmistusvuosi

Lämmitetty nettoala, m²

E-luku, kWhE/(m²vuosi)

Rivi- ja ketjutilat (Rivi- ja ketjutilat)

204.8

139 (< raja=150)

E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot

Laskettu ostoenergia kWh/vuosi

Energiamuodon Kerroin -

Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWhE/vuosi

kWhE/(m²vuosi)

Sähkö

6844

1.70

11636

56.8

Kaukolämpö

23888

0.70

16722

81.6

YHTEENSÄ

30732

28357

138.5

Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

kWh/vuosi

kWh/(m²vuosi)

Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus

Lämmitysjärjestelmä

Tilojen lämmitys (1)

Tuloilman lämmitys

Lämpimän käyttöveden valmistus

Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus

Jäähdytysjärjestelmä

Kuluttajalaitteet ja valaistus

YHTEENSÄ

3.1

4.4

3.2

22.8

33.4

60.6

49.1

109.7

0

(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

Energian nettotarve

Tilojen lämmitys (2)

Ilmanvaihdon lämmitys (3)

Lämpimän käyttöveden valmistus

Jäähdytys

9924

892

7168

0

48

4

35

0

(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa

(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa

Lämpökuormat

Aurinko

Ihmiset

Kuluttajalaitteet

Valaistus

Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä

4014

2153

3229

1435

1292

19.60

10.51

15.77

7.01

6.31

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (18.05.2015)

1 Byggsättsbeskrivning

Fagerbo

8.4.2016

1.1 Grundläggning

Massabyte görs på tomten i enlighet med konstruktörens anvisningar. Grunden byggs i form av en armerad betongsula och murad leca-sockel enligt konstruktionsritningar.

1.2 Golv

Utförs som markliggande betongplatta på komprimerad krossbrädd med vattenburen golvvärme och 200 mm isolering (EPS 100) enligt konstruktionsritningar.

1.3 Yttervägg

Spirade träregelväggar med glasullsisolering, målad träfasad enligt fasadritning.

1.4 Tak

Byggs upp med bärande takstolar enligt konstruktörens anvisningar och isoleras med cellulosaisolering 500mm. Plåttaket, takrännorna och stuprören görs av puralplåt enligt färgsättningen. Innertaken görs enligt rumsbeskrivningen.

1.5 Fönster

Till fönster används modellen MSEL, färdigt fabriksmålad med standardbeslag.

1.6 Ytterdörrar

Terrass- samt entrédörrarna med glasöppning. Förrådsdörrarna av vitmålade oisolerade standarddörrar.

1.7 Innerdörrar

Slät skjutdörr till sovrum, övriga innerdörrar släta standarddörrar. Samtliga vitmålade med standardbeslag.

1.8 Mellanväggar

Väggarna är normala gipsväggar som bekläds med glasfiberväv och målas. Badrumsväggarna bekläds med kakel och bastun med värmebehandlad panel. Lägenhetsavskiljande väggen görs ljudisolerande enligt konstruktionsritning.

1.9 Golvbeläggning

Plastmatta i kök, vardagsrum och sovrum och klinker i badrummet samt bastun.

1.10 Inredning

Köksskåpen görs av MDF och har släta MDF-dörrar. Diskbänken är av rostfritt stål och köksbänken av laminat. Området mellan köksbänk och köksskåp kaklas. Övrigt enligt inredningsritningar.

1.11 Köksmaskiner

Köket förses med standardmaskiner, elspis, kyl/frys-skåp, diskmaskin och köksfläkt.

1.12 Utrustning

Standardutrustning i bostäderna. Handdukskrokar samt toalettpappershängare i badrum. Varmvattenberedare i teknikutrymmet.

1.13 Elinstallationer

Elinstallationer enligt elplaneringen. El-, antenn- och teleanslutningar till allmänna nät.

1.14 VVS-installationer

Vatten och avlopp ansluts till det kommunala nätet. Det används separat maskinell ventilation med värmeåtervinning till varje bostad. I övrigt enligt normal planering.

Rumsbeskrivning

Datum:

8.4.2016

Fagerbo

Lägenhet A1, A3, A4, A6			
<i>Ytor</i>	<i>Behandling</i>	<i>Material</i>	<i>Färg</i>
Väggar			
Hall	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9016
Vardagsrum	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9016
Kök	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9016
Badrum	Kakel	UF Base White Glossy 20x30cm	
Sovrum	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9018
Bastu	Saunasuoja	Klibbal 15*90	Turve 5088
Tak			
Hall	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Vardagsrum	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Kök	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Badrum	Saunasuoja	Klibbal 15x90mm	Kaste 5081
Sovrum	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Bastu	Saunasuoja	Klibbal 15x90mm	Turve 5088
Taklist			
		Furu Vit 14x30mm	
Golv			
Hall	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Vardagsrum	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Kök	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Badrum	Klinker	Melbourne svart 10x10cm	
Sovrum	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Bastu	Klinker	Melbourne svart 10x10cm	
Dörrlist / Fönsterlist			
Fabriksmålad			
Dörr		Furu vit	
Fönster		Furu vit	
Fotlist			
		Furu vit	
Inredning och Utrustning			
Köksinredning	Lådor i nedreskåp		
Bastu	Lave	Värmebehandlad Asp 28*90	
	Skyddsräcken och ribbor	Värmebehandlad Asp	
	Bastukamin	Havia sähkäri 6 kW	

Rumsbeskrivning

Fagerbo

Datum:

8.4.2016

Lägenhet A2, A5			
<u>Ytor</u>	<u>Behandling</u>	<u>Material</u>	<u>Färg</u>
Väggar			
Hall	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9016
Vardagsrum	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9016
Kök	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9016
Badrum	Kakel	UF Base White Glossy 20x30cm	
Sovrum	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9018
Bastu	Saunasuoja	Klibbal 15*90	Turve 5088
Tak			
Hall	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Vardagsrum	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Kök	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Badrum	Saunasuoja	Klibbal 15x90mm	Kaste 5081
Sovrum	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Bastu	Saunasuoja	Klibbal 15x90mm	Turve 5088
Taklist			
		Furu Vit 14x30mm	
Golv			
Hall	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Vardagsrum	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Kök	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Badrum	Klinker	Melbourne svart 10x10cm	
Sovrum	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Bastu	Klinker	Melbourne svart 10x10cm	
Dörrlist / Fönsterlist			
Fabriksmålad			
Dörr		Furu vit	
Fönster		Furu vit	
Fotlist			
		Furu vit	
Inredning och Utrustning			
Köksinredning	Lådor i nedre skåp		
Bastu	Lave	Värmebehandlad Asp 28*90	
	Skyddsräcken och ribbor	Värmebehandlad Asp	
	Bastukamin	Havia sähkäri 6 kW	

Rumsbeskrivning

Fagerbo

Datum:

8.4.2016

Lägenhet B1, B2, B3			
<i>Ytor</i>	<i>Behandling</i>	<i>Material</i>	<i>Färg</i>
Väggar			
Hall	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9016
Vardagsrum	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9016
Kök	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9016
Badrum	Kakel	UF Base White Glossy 20x30cm	
Sovrum 1	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9018
Sovrum 2	Glasfiberväv	Ässätex matala	RAL 9018
Bastu	Saunasuoja	Klibbal 15*90	Turve 5088
Tak			
Hall	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Vardagsrum	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Kök	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Badrum	Saunasuoja	Klibbal 15x90mm	Kaste 5081
Sovrum 1	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Sovrum 2	MDF takpanel	Maler Saarni STP 10x195mm	Vit
Bastu	Saunasuoja	Klibbal 15x90mm	Turve 5088
Taklist			
		Furu Vit 14x30mm	
Golv			
Hall	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Vardagsrum	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Kök	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Badrum	Klinker	Melbourne svart 10x10cm	
Sovrum 1	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Sovrum 2	Plastmatta	Tarkett IQ Optima 3242825	
Bastu	Klinker	Melbourne svart 10x10cm	
Dörrlist / Fönsterlist			
Fabriksmålad			
Dörr		Furu vit	
Fönster		Furu vit	
Fotlist			
		Furu vit	
Inredning och Utrustning			
Köksinredning	Lådor i nedre skåp		
Bastu	Lave	Värmebehandlad Asp 28*90	
	Skyddsräcken och ribbor	Värmebehandlad Asp	
	Bastukamin	Havia sähkäri 6 kW	

Dörr- och fönster förtäckning

Fredrik Rosenberg 16.4.2016

Dörrarnas öppningsväg kontrolleras på byggplatsen.

Ytterdörrar									
Kod	Modell	Bredd	Höjd	Karmdjup	Låskista	Låscylinder	Beslag	Antal	Övrigt
UO 001	Kaskipuu FE44	10M	21M	168mm	Abloy LC102	Abloy Classic CY001	1058 (CR) vred	9	
UO 002	Pihla P500	10M	21M	170mm	Abloy LC102	Abloy Classic CY001	1058 (CR) vred	9	
UO 003	Kaskipuu UO6	9M	21M	128mm	Abloy LC102	Abloy Classic CY001	1058 (CR) vred	1	
UO 004	Kaskipuu UO7	9M	21M	128mm	Abloy LC102	Abloy Classic CY001	1058 (CR) vred	18	E115 vid biltak
Innerdörrar									
SO 001	Wicco GO-0066	9M	21M	92mm	Standard		Standard	9	
SO 002	JELD Wen Steady 411	9M	21M		Skjutdörr sänks in i väggen			12	
SO 003	Harvia HARD8190	8M	19M	92mm			Knapphandtag	9	
Fönster									
12x12	HR-MSEALMA 12x12	1200mm	1200mm	175mm	Öppningsbar träaluminiumfönster, standardbeslag			9	
12x18	MEK 12x18	1200mm	1800mm	175mm	Öppningsbara träaluminiumfönster			21	